



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A KOMUNIKAČNÍCH
TECHNologií

ÚSTAV ELEKTROTECHNOLOGIE

FACULTY OF ELECTRICAL ENGINEERING AND COMMUNICATION
DEPARTMENT OF ELECTRICAL AND ELECTRONIC
TECHNOLOGY

STAV FOTOVOLTAIKY V ZEMÍCH EVROPSKÉ UNIE

STATE OF PHOTOVOLTAIC IN EUROPE UNION

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. TOMÁŠ KADA

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. JIŘÍ VANĚK, Ph.D.

BRNO 2015



**VYSOKÉ UČENÍ
TECHNICKÉ V BRNĚ**

**Fakulta elektrotechniky
a komunikačních technologií**

Ústav elektrotechnologie

Diplomová práce

magisterský navazující studijní obor
Elektrotechnická výroba a management

Student: Bc. Tomáš Kada

ID: 125472

Ročník: 2

Akademický rok: 2014/2015

NÁZEV TÉMATU:

Stav fotovoltaiky v zemích Evropské unie

POKYNY PRO VYPRACOVÁNÍ:

Seznamte se s principy fotovoltaických systémů a jejich komponent. Nastudujte marketingové nástroje pro průzkum monitorování trhu. Proveďte SWOT analýzu budování fotovoltaického systému v současných podmínkách ve vybraných zemích Evropské Unie. Proveďte průzkum současného stavu fotovoltaiky v EU - počet instalací, majitele, servisní organizace, výrobce a dovozce. Vyberte vhodný typ fotovoltaického systému a proveďte jeho návrh pro vybranou lokalitu v EU.

DOPORUČENÁ LITERATURA:

Podle doporučení vedoucího práce.

Termín zadání: 10.2.2015

Termín odevzdání: 28.5.2015

Vedoucí práce: doc. Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.

Konzultanti diplomové práce:

doc. Ing. Petr Bača, Ph.D.

Předseda oborové rady

UPOZORNĚNÍ:

Autor diplomové práce nesmí při vytváření diplomové práce porušit autorská práva třetích osob, zejména nesmí zasahovat nedovoleným způsobem do cizích autorských práv osobnostních a musí si být plně vědom následků porušení ustanovení § 11 a následujících autorského zákona č. 121/2000 Sb., včetně možných trestněprávních důsledků vyplývajících z ustanovení části druhé, hlavy VI. díl 4 Trestního zákoníku č.40/2009 Sb.

ABSTRAKT

Tato diplomová práce se zabývá rozbořem současného stavu fotovoltaiiky v Evropské unii. První část je zaměřena na technickou stránku věci a rozebrána teorie problematiky - principy, komponenty, způsoby použití. Druhá část je pak pojata z praktické stránky a jsou zde zkoumány ekonomické, politické a rozvojové pohledy z minulosti fotovoltaiiky až po budoucí směry. Na základě průzkumu současného plnění stanovených cílů Evropskou komisí pro rok 2020 a také postojích států k podpoře fotovoltaiiky byla na základě oficiálních vyjádření provedena predikce plnění. Pozornost byla zaměřena na tři vybrané státy Evropské unie s rozdílným postojem k fotovoltaiice - Německo, Španělsko a Bulharsko. U Evropské unie jako celku a pak u těchto vybraných států je proveden rozbor makroprostředí (pomocí PEST analýzy) a mikroprostředí (prostřednictvím SWOT analýzy). Cílem je na základě těchto průzkumů zhodnotit stav ve vybraných státech Evropy pro investora.

KLÍČOVÁ SLOVA

Fotovoltaiika, Solární elektrárna, nařízení Evropské unie, průzkum trhu, vývoj fotovoltaiiky, SWOT, PEST, podpora fotovoltaiiky, Feed In Tariff

ABSTRACT

Present state analysis of photovoltaic in European union is aim of this master thesis. First part is focused on teoretic analysis and technical aspects - principals, components and applications. Second part is conceived practical. Attention is focused for economics, policy and development aspects since past years to near next years. The future photovoltaic development prediction has been based on official researches of today fulfillment plans and photovoltaic support in states of EU. The main part is analysis of three chosen states with different support situation - Germany, Spain and Bulgaria. PEST analysis of macroenvironment and SWOT analysis of microenvironment for European union and named three states are written. Outcome is based on these surveys to assess the state in Germany, Spain and Bulgaria for investor.

KEYWORDS

Photovoltaic, solar power plant, Direction of European union, market research, development of photovoltaic, SWOT, PEST, photovoltaic support, Feed In Tariff

KADA, T. *Stav fotovoltaiky v zemích Evropské unie*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, 2015. 50 s. Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Jiří Vaněk, Ph.D..

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že svou diplomovou práci na téma Stav fotovoltaiky v zemích Evropské unie jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou všechny citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce.

Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že v souvislosti s vytvořením této diplomové práce jsem neporušil autorská práva třetích osob, zejména jsem nezasáhl nedovoleným způsobem do cizích autorských práv osobnostních a/nebo majetkových a jsem si plně vědom následků porušení ustanovení § 11 a následujících zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, včetně možných trestněprávních důsledků vyplývajících z ustanovení části druhé, hlavy VI. díl 4 Trestního zákoníku č. 40/2009 Sb.

V Brně dne

.....

(podpis autora)

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji vedoucímu diplomové práce doc. Ing. Jiřímu Vaňkovi, Ph.D. za účinnou metodickou a pedagogickou pomoc.

V Brně dne

.....

OBSAH

Seznam obrázků	vi
Seznam tabulek	vii
Úvod	1
Teoretická část	2
1 Obnovitelné zdroje energie obecně	2
2 Fotovoltaika	3
2.1 Princip fotovoltaiky	3
2.2 Komponenty solární elektrárny	4
2.3 Geografické umístění	6
3 Marketingové nástroje pro průzkum trhu	8
3.1 Analýza makroprostředí	8
3.2 Analýza mikroprostředí	9
Praktická část	11
4 Plány rozvoje obnovitelných zdrojů energie v Evropské unii	11
4.1 Dosavadní vývoj fotovoltaiky v EU	11
5 Postup při budování solární elektrárny	16
6 PEST analýza současného stavu fotovoltaiky v EU	17
6.1 Politicko-legislativní	17
6.2 Ekonomické	20
6.3 Sociální	22
6.4 Technologické	22
7 SWOT Analýza budování fotovoltaického systému v EU	25
7.1 Silné stránky (Strengths)	25
7.2 Slabé stránky (Weaknesses)	25
7.3 Příležitosti (Opportunities)	25
7.4 Hrozby (Threats)	26
7.5 Strategie na základě SWOT	26

8	Fotovoltaika v Německu	28
8.1	Vývoj a současný stav fotovoltaiky v Německu.....	28
8.2	PEST analýza.....	29
8.3	SWOT analýza.....	33
8.4	Zhodnocení investiční příležitosti v Německu	35
9	Fotovoltaika ve Španělsku	36
9.1	Vývoj a současný stav fotovoltaiky ve Španělsku.....	36
9.2	SWOT analýza.....	38
9.3	Zhodnocení investiční příležitosti ve Španělsku	40
10	Fotovoltaika v Bulharsku	41
10.1	PEST analýza.....	41
10.2	SWOT analýza.....	43
10.3	Zhodnocení investiční příležitosti v Bulharsku	45
11	Zhodnocení a porovnání analyzovaných států	46
12	Závěr	47
	Literatura	48
	Seznam symbolů, veličin a zkratk	50

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Mapa průměrné dopadající sluneční energie v Evropě [Převzato z 4]	7
Obr. 2: Postup a předpověď dosažení stanovených hranic. [Převzato z 6].....	12
Obr. 3: Srovnání cílů a vývoje OZE do roku 2020. [Převzato z 6]	12
Obr. 4: Růst fotovoltaiky v Evropské unii [Převzato z 10]	13
Obr. 5: Předpověď vývoje OZE do roku 2020 - BAU a PR varianta [Převzato z 6].....	15
Obr. 6: Procentuální zastoupení výroby energie z obnovitelných zdrojů v Německu v letech 2004 až 2014 [Převzato z 12]	28
Obr. 7: Rozdíl LCOE pro solární elektrárny při různém množství dopadené energie ročně [Převzato z 12]	30
Obr. 8: Graf vývoje ceny výstavby solární elektrárny v Německu při instalaci výkonu do 10 kWp [Převzato z 12]	31
Obr. 9: Vývoj nově instalovaného výkonu v oblasti fotovoltaiky ve Španělsku [Převzato z 14]	37

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Strategie SWOT analýzy [5].....	10
Tabulka 2: Stanovené cíle pro rok 2020 a jejich plnění [Převzato z 6]	14
Tabulka 3: Tabulka největších výrobců FV modulů na Světě v roce 2014 [15]	23
Tabulka 4: SWOT analýza fotovoltaiky v EU	27
Tabulka 5.: Vývoj Feed-In-Tariffu v Německu [13]	32
Tabulka 6: SWOT analýza fotovoltaiky v Německu.....	35
Tabulka 7: Vývoj fotovoltaiky - FIT a množství vyrobené energie - ve Španělsku v letech 2004 až 2012 [Převzato 14].....	38
Tabulka 8: SWOT analýza fotovoltaiky ve Španělsku	40
Tabulka 9: Současná výše Feed In Tariffu v Bulharsku ke dni 3.12.2014 [17], [18].....	42
Tabulka 10: SWOT analýza fotovoltaiky ve Španělsku	45

ÚVOD

V krátkosti pohled na ekologii jako takovou. Ekologie je v dnešní době velice často vzpomínaným termínem. Není divu, jelikož svět začíná nabírat na obrátkách. Svět se "zmenšuje" a zrychluje. Pojmem zmenšuje je myšleno, že dnes není problémem cestovat přes půl světa za jediný den, stejně tak doprava na lokálních úrovních je velice snadná - pomocí automobilů, vlaků, letadel a lodí. Podobná situace je v oboru technologií co se týče elektroniky, informačních technologií, stavebnictví, lékařství atd. Všechny procházejí tak rychlým vývojem jako nikdy. Dnešní svět je tedy velice energeticky náročný. Vzhledem k ekologii a informacím ohledně omezených zásob fosilních paliv je třeba nalézat jiné zdroje energie. Jedním z nich je právě fotovoltaika.

Tato práce je zaměřena na zhodnocení současného stavu fotovoltaiky v Evropské unii, zejména z pohledu investiční příležitosti. Nejsou zde hodnoceny perspektivy dlouhodobosti a správnosti směru, ale spíše zanalyzována aktuální situace a plány v tomto oboru v následujících letech. Práce je tedy zaměřena z pohledu investora. Není tedy záměrem této práce technicky popsat funkci solárních článků a způsoby zapojení. Účelem je zhodnotit legislativní, ekonomický a investiční směr, zda a kam se vyplatí investovat svůj čas a prostředky v rámci Evropské unie. Pozornost je zaměřena na tři státy, které byly vybrány záměrně z důvodu naprosto rozdílné situaci a vývoji fotovoltaiky. Těmito státy jsou Německo, Španělsko a Bulharsko. Cílem této práce rovněž není hodnotit politickou situaci, historii, či důvody ne vždy logických postupů.

Důležitým faktem je také to, že podnikání a investování není nikdy jednoznačnou záležitostí. Každý případ je rozdílný a má svá úskalí. Kde je pro jednoho člověka velká potíž, jiný v ní může najít příležitost, ať už z důvodu jiného úhlu pohledu nebo jednoduše z dané situace a svého okolí. Podstatnou informací je také to, že změny v oblasti technologií jsou velmi rychlé. O to rychlejší jsou potom změny politické, tedy úpravy podpory v prospěch či neprospěch investora. To, co se dnes jeví jako výborná příležitost, zítra již platit nemusí a naopak. Důkazem jsou také příklady vývoje fotovoltaiky v různých státech.

Jako každé technické dílo, má i tato práce svůj úvod, obsah a závěr. V úvodu (teoretické části) je zavedení do obecné problematiky obnovitelných zdrojů energie. Proč se používají, jaké směry existují a jejich výhody a nevýhody. V návaznosti jsou rozebrány technické aspekty. Tím podstatným obsahem práce je popis stavu fotovoltaiky v Evropské unii z pohledu investora PEST a SWOT analýzy. Výstupem a výsledkem práce je potom závěrečné zhodnocení rozdílu v investičních příležitostech mezi Německem, Španělskem a Bulharskem.

TEORETICKÁ ČÁST

1 OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE OBEČNĚ

Obnovitelné zdroje energie (dále jen OZE) jsou v dnešní informační době velmi často zmiňovaným tématem. Stále se zvyšující počet obyvatel na světě, automatizace, propojení světa pomocí informačních technologií a pohodlnost lidstva má za následek zvyšující se náročnost na množství spotřebované elektrické energie. I přes zvyšování účinnosti a efektivity využití elektrické energie je růst způsoben také kvůli snaze využít tuto energii jako náhradu za ostatní zdroje s nízkou účinností. Tento proces je patrný například v automobilovém průmyslu či dopravě obecně, ve speciálních aplikacích ohřevu, vytápění a klimatizace budov pomocí tepelných čerpadel atd. [1]

Mezi hlavní zdroje energie ve 20. století patřila fosilní paliva - uhlí, ropa, zemní plyn nebo jaderná energie. Výhodou těchto paliv je sice nákladná, ale relativně jednoduchá dostupnost k obrovskému množství energie. Využíváme zde zdroje, které vznikaly na Zemi miliony let a jejich množství je omezené a odhaduje se na řádově desítky let u ropy a zemního plynu a cca 200 let u uhlí. Otázkou je, nakolik přesná je tato prognóza z hlediska postavení ropy na trhu a také neprozkoumaných míst na Zemi v oceánech i na souši. Velkou nevýhodou těchto zdrojů je také ovlivňování reliéfu přírody a kvality životního prostředí, zejména ovzduší. U jaderné energie je třeba vzít v potaz jisté riziko s nakládáním s jaderným palivem a odpadem.

Zdroje obnovitelné energie jsou obecně malých rozměrů a výkonů. Výhodou je nižší pořizovací hodnota a také malá distribuční vzdálenost. Většinou pracují neregulovaně, tedy na plný výkon, kdy sít' se někdy jeví jako "akumulátor", kdy odebírá energii ze zdroje a při nedostatku energie v místní síti naopak energii dodává.

Energie biomasy - nevýhodou jsou náklady na pěstování, sklizení a dopravu, které jsou podobné jako u fosilních paliv a také emise při jejich spalování.

Větrná energie - jeden z nejstarších zdrojů využívaným lidstvem. Výstavba nevyžaduje velkou rozlohu, nevznikají žádné odpadní látky, nespotřebovává vodu. Nevýhodou je hluk a zásah do krajiny. Na některých místech u pobřeží oceánů a moří je potřeba vytvořit dlouhou distribuční síť. Dodávky energie jsou nepravidelné v závislosti na povětrnostních podmínkách

Energie vody - využívá se zejména přírodních toků, ze kterých se energie odebírá. Nevzniká žádný odpad, ale narušuje se přirozený tok vody. Dodávka energie je stálá a nezávislá na počasí a denní době. Využívají se také přečerpávací nádrže, kde v době nízké spotřeby energie v síti se přečerpá voda do vyšší nádrže a naopak ve špičce odběru v síti pomáhá elektrickou energii vyrábět zpětným průtokem.

Geotermální energie - jedná se o tepelnou energii zemského jádra. Zdroj je velmi stálý, ale pořizovací náklady jsou vysoké. Využívá se zejména k vytápění domů pomocí tepelného čerpadla.

Energie moří a oceánů - existuje několik možností, jak tuto energii získat. Mořské řasy mohou být využity jako biopalivo. Je možné využít také tzv. „modrou energii“, která vzniká díky rozdílu potenciálů mezi slanou a sladkou vodou. Také dmутí a pohyby vln mohou být zdrojem energie. Inovativní Nizozemské podniky se intenzivně zabývají vývojem konkrétních řešení ve všech těchto oblastech. [1]

2 FOTOVOLTAIKA

Fotovoltaika je velmi rychle se vyvíjející vědní obor. Fotoelektrický jev je znám již od roku 1839 a do roku 1940 byl objektem fyzikálního bádání. Až s příchodem polovodičových technologií přichází rozvoj fotovoltaiky, který jde ruku v ruce se zdokonalováním mikrotechnologie pro využití v oblasti spotřební elektrotechniky a vývoje nových technologií pro počítače, řídicí systémy atd. Velmi významným a důležitým aspektem v rozvoji fotovoltaiky je ekonomika Evropské unie a celého světa. Tedy nastavení ekonomických, podnikatelských a spotřebitelských podmínek rozvoje alternativních zdrojů energie, ať už z opravdových důvodů řešení problematiky výroby energie do budoucna, či důvodů jiných.

V minulosti byla energetické návratnost fotoelektrických článků delší, než životnost samotného článku. Tedy článek za svou životnost vyrobil méně energie, než se spotřebovalo na jeho výrobu. V dnešní době je energetická návratnost již do 2 let. [7]

2.1 Princip fotovoltaiky

Existuje rozdíl mezi pojmem fotovoltaika a fototermika. Fototermika je pojem označující využívání solární energie na přeměnu v teplo. Zejména pro ohřev užitkové vody. Principem fotovoltaických článků je přímá přeměna slunečního záření na energii elektrickou prostřednictvím fotoelektrického jevu. Tyto články se dále skládají do fotovoltaických panelů a ty pak do velkoplošných elektráren. Slunce je naší nejbližší hvězdou ve vesmíru, ze které dopadá na Zemi cca $1,8 \cdot 10^{14}$ kW výkonu [2]. V dnešní době je možné pomocí solárních článků tuto energii přeměňovat se solárními články první generace s účinností až 20%, podle podmínek a typu článku. S postupem času se zdokonalovala technologie výroby, čímž se dosahovalo vyšší účinnosti a díky sériové výrobě docházelo k prudkým poklesům cen. Zejména na počátku devadesátých let začaly být fotovoltaické systémy hromadně využívány pro dodávání energie do rozvodné sítě. [1]

Pro výrobu fotovoltaických článků je vhodným materiálem křemík, protože z hlediska šířky zakázaného pásu je možné dosáhnout vysoké účinnosti přeměny sluneční energie na elektrickou. Navíc křemík má dobré vlastnosti pro vytváření struktur v mikroelektronice. Technická stránka je jedna věc, od které se ovšem praxe může velmi lišit. Důležité je vždy zhodnotit kontext. Důležitý je počet slunečních dnů, délka dne. Velmi důležitým aspektem ovlivňující efektivitu je teplota článku. S rostoucí teplotou rychle klesá. U křemíku je pokles prakticky o 0,5% na 1°C. Výrazný vliv má také zastínění, kdy podle způsobu zapojení může dojít k poklesu výkonu o 75% při zastínění 2% plochy. Zapojení se tedy volí tak, aby zastínění snížilo výkon jen malé části panelu. Důležitým aspektem je tedy také čistota povrchu panelu a jeho údržba -

problém zejména ve vzdálených oblastech v pouštích.

V dřívější době byla výroba solárních článků poměrně energeticky náročná a energetická návratnost byla v horizontu přes 10 let. V roce 2009 byla již do dvou let. Energetická návratnost je doba, za kterou vyrobený článek vyrobí právě tolik elektrické energie, kolik se spotřebovalo na jeho výrobu. [7]

2.1.1 Fotoelektrický jev

Při dopadu fotonu na povrch některých látek může při dostatečné energii dojít k uvolnění elektronu. Po tomto elektronu zůstane v materiálu tzv. díra. Pokud elektron není přitažen elektrickým polem jinam, vrátí se zpět na své místo a energie se přemění v teplo. Tohoto jevu se využívá pro vytváření náboje na solárních článcích. K separování páru elektron-díra dochází nejlépe v polovodičích na přechodu PN.

2.1.2 Generace fotovoltaických článků

Dělení vývoje fotovoltaických článků lze rozdělit do tří generací. V **první generaci** jsou články vyráběné z monokrystalického křemíku, jsou nazývány také jako deskové. Tyto články dosahují vysoké účinnosti dosahujících až 20%. Výroba je poměrně drahá z důvodu použití velkého množství materiálu. Tento typ článku se na komerčním trhu objevil v 70 letech 20. století a je v současné době nejrozšířenější. [1]

Při snaze ušetřit výrobní náklady vznikly solární články **druhé generace**, kdy byly vyvíjeny tenkovrstvé články, u kterých je spotřeba materiálu téměř stonásobně menší než u první generace. Nicméně technologický proces je složitější a nákladnější. Jako základ se používají mikrokrytalické, polykrytalické nebo amorfni struktury křemíku. Výsledkem je nižší nejen cena, ale také účinnost, která je typicky nižší než 10%. Pouze u cca 5% instalací se používají články druhé generace. [1]

U **třetí generace** fotovoltaických článků byla snaha o maximální využití sluneční energie, tedy o maximalizaci počtu absorbovaných elektronů a generaci párů elektron - díra, tedy i maximalizace využití dopadající energie. Tomuto účelu slouží technologie vícevrstevných solárních článků, článků s vícenásobnými pásy, organických, prostorově orientovaných článků a dalších.

2.2 Komponenty solární elektrárny

2.2.1 Elektrické

Fotovoltaická elektrárna je oproti ostatním druhům elektráren velice jednoduchá na umístění a zapojení. V dnešní době řada firem dodává "stavebnice", které obsahují všechny komponenty nutné pro zapojení.

Samotný dodávaný **fotovoltaický panel** se skládá z jednotlivých solárních článků. Velikost a typ panelu se navrhuje podle požadavků na výkon a cenu. Soustavu více panelů je možno zapojovat sériově či paralelně, podle potřeby.

Protože fotovoltaický panel je zdroj stejnosměrného napětí o různých úrovních (v závislosti na typu připojení), je potřeba do obvodu zapojit **měníč (střídač)**, abychom

získali síťové střídavé napětí 230V, 50Hz. Podle způsobu použití se za fotovoltaický panel zapojí měnič se stejnosměrným výstupem na nabíjení akumulátorů - používá se u ostrovních systémů bez připojení k síti. V praxi se používá buď jeden centrální střídač pro celou elektrárnu nebo pole menších střídačů. Výhodou u pole je, že v případě poruchy jednoho střídače funguje zbytek elektrárny a oprava je rychlejší, protože menší střídače jsou skladem u servisních společností. Výměna pak trvá zpravidla do 24 hodin.

Za střídač je nutno zapojit **rozvaděč s elektroměrem**, odkud je možno dodávat energii do distribuční sítě.

Samozřejmostí při zapojení panelů jsou **ochranné mechanismy**. Například ochranné diody, které slouží k ochraně a eliminaci nežádoucích vlivů zastíněných článků. U většiny jsou tyto diody implementovány přímo na panelech. Dalšími důležitou součástí jsou ochrany proti zkratu, přepětí apod. [3]

2.2.2 Stavební

Co se týče potřeby stavebních úprav, je montáž fotovoltaické elektrárny poměrně nenáročná. Při montáži na střechu domu není potřeba větších zásahů do konstrukce střechy. Při pozemní instalaci není třeba velkých úprav terénu. Co se samotné konstrukce týče, jedná se zejména o ocelovou či hliníkový rám, kotvící prvky a samotné fotovoltaické panely. Pro napojení do sítě je pak třeba zřídit transformační stanici.

Z hlediska bezpečnosti, zejména ochrany proti krádeži či vandalismu, se okolo elektráren instalují ploty s kamerovým systémem, infrazávory a další zabezpečovací zařízení.

2.2.3 Způsob zapojení

Instalace fotovoltaických elektráren se může lišit podle účelu, ke kterému je určena. Výhodou FVE jsou malé stavební úpravy, nízké provozní náklady, ale potřebují určitou velikost pozemku. Nicméně tento pozemek může ležet v relativně nezajímavé oblasti, čili nákupní ceny nebo výše nájmu je nízká. Dělení může být následující:

- Dodávání do sítě - prodej vyrobené elektrické energie do distribuční sítě, kdy provozovatel této sítě má v povinnosti energii vykoupit. Využívá se pro komerční či průmyslové účely.
- Výroba energie pro vlastní spotřebu
 - Zelené dotace - jedná se o příspěvek od státu za každou vyrobenou kWh. Tato dotace je podporována jen v některých státech
 - Systém přímého napájení - aktuálně vyráběná energie se okamžitě spotřebovává. Pokud je vyrobené energie více než je potřeba, dodává se do sítě
 - Systém hybridní - vyráběná energie se ukládá v akumulátorech, které slouží jako zdroj pro spotřebiče. Pokud je spotřeba větší, než je naakumulovaná energie, je tato energie hrazena ze sítě.

2.2.4 Typy servisních operací

Fotovoltaické elektrárny jsou velmi nenáročné co se týče obsluhy a servisních operací. Operace se dají rozdělit na dvě skupiny - pravidelná preventivní údržba a nepravidelné poruchy.

Mezi pravidelnou preventivní údržbu patří zejména povinné revize - elektrické a požární. Jako preventivní se považuje také monitoring. Monitoring většinou provádí servisní firma a slouží k neustálému sledování stavu elektrárny - výkonnosti, poruch, bezpečnosti. V případě výpadku pak servisní společnost okamžitě zasahuje. Zpravidla jedno monitorovací centrum slouží pro několik solárních elektráren najednou. Čištění panelů podle slov významného podílníka společnosti FVK GLOBAL a.s. vlastníci fotovoltaické elektrárny v České Republice, není příliš efektivní. Náklady jsou příliš vysoké a zvýšení výkonu je v řádu jednotek procent a navíc toto řešení je krátkodobé.

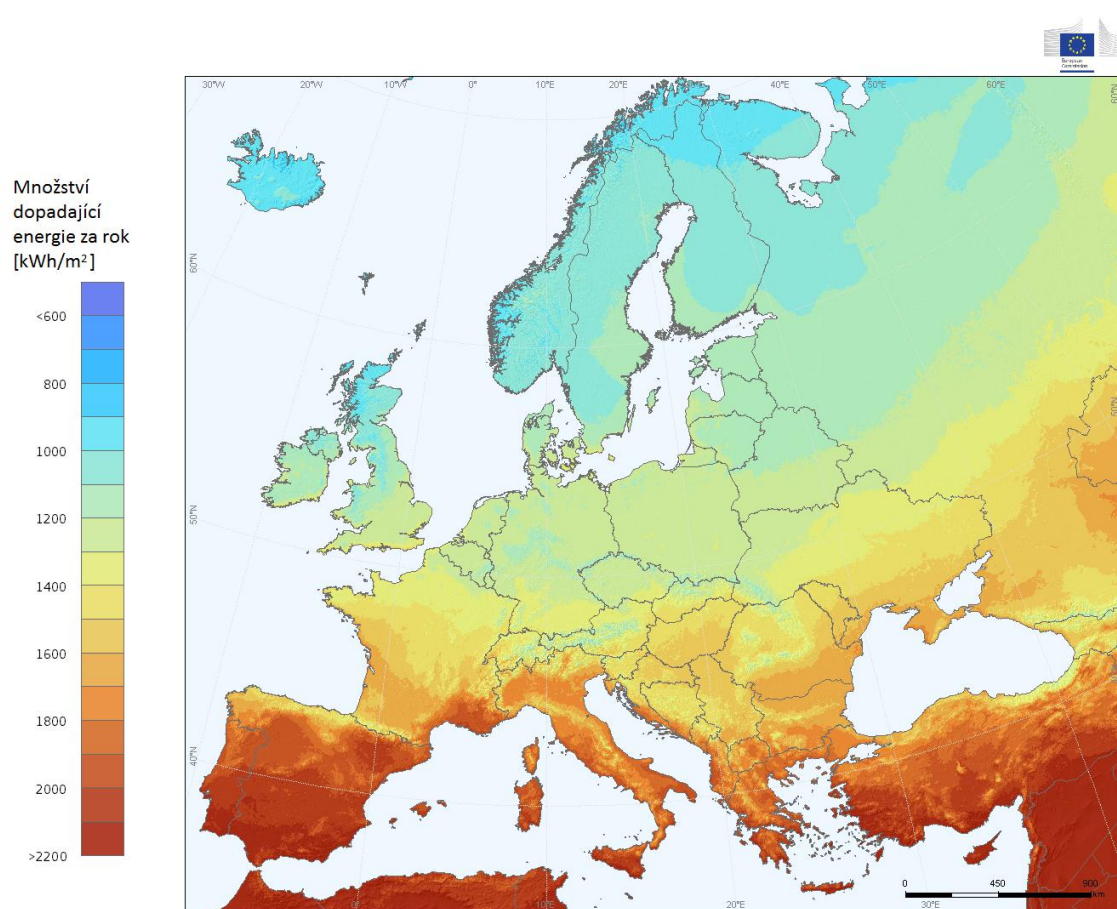
Jako nepravidelné servisní operace se dá považovat výpadek hlavního jističe, poruchy na zařízení či vandalismus. V zimních měsících dochází ke znečištění panelu sněhem. Protože fotovoltaický panel má sklon cca 30° s hladkým povrchem, sjíždí sníh sám a ne vždy je výhodné provést čištění servisní firmou.

2.3 Geografické umístění

Hlavní výhodou obnovitelných zdrojů obecně, tedy i fotovoltaických elektráren je získání nezávislosti na dodávání z elektrické sítě. Uplatnění je zejména v místech, kde není připojení na síť možné. Jako velmi vhodné se jeví získávání energie u kosmických těles, kde se uplatní prakticky neomezené množství nepřetržitého dodávání energie.

Na Zemi se pak nalézá uplatnění solární energie zejména na ostrovních systémech, odlehlých místech (například pouštích), lodích a na mobilních technologických celcích. Vzhledem k politickým směrům zastoupení fotovoltaických elektráren v oblasti energetiky, začaly hromadně vznikat velké plochy zastavěné solárními panely.

Co se vlivu geografického umístění týče, je velmi významný rozdíl v zeměpisné šířce, kdy na severní část Evropy dopadá daleko méně sluneční energie za rok, než do jižní části. Rozdíl je uveden na obrázku č.1 . Množství energie získané solárním panelem je dáno dopadeným množstvím energie a účinností panelu. Množství dopadené energie je ovlivněno také úhlem natočení panelu vůči svitu v horizontálním i vertikálním směru. Na každém místě Země je rozdíl v optimálním natočení panelu. Existují také polohovatelné panely, které se automaticky natáčí podle úhlu dopadajícího světla. Využívají se jednoosé nebo dvouosové systémy polohování. U těchto technologií lze navýšit množství vyrobené energie o 15 - 30%.



Obr. 1: Mapa průměrné dopadající sluneční energie v Evropě [Převzato z 4]

3 MARKETINGOVÉ NÁSTROJE PRO PRŮZKUM TRHU

Průzkum a analýza trhu je jeden ze základních nástrojů pro hledání vhodného oboru a místa pro investování. Na základě těchto analýz bychom měli být do jisté míry schopni posoudit perspektivu a pomocí relevantních informací najít vhodnou cestu pro podnikání a investice. Je třeba brát v potaz fakt, že jakákoliv provedená analýza je svým způsobem subjektivní a ne vždy se podaří vystihnout všechny faktory, které mohou mít zásadní vliv na rozvoj projektu. Rovněž je důležité si uvědomit, že nejsme schopni řídit ani významně ovlivňovat politickou a ekonomickou situaci světa, přičemž právě tyto aspekty jsou v oboru fotovoltiky naprosto zásadní.

Protože faktorů ovlivňujících situaci je velké množství, je třeba analýzu rozdělit. Způsob analýzy lze mimo jiné dělit na mikroprostředí a makroprostředí.

3.1 Analýza makroprostředí

Pojmem makroprostředí je myšleno široké vnímání okolního prostředí trhu. Většinou se jedná o vnější okolnosti, na kterých firma nemůže nic změnit, pouze se jím přizpůsobuje. Působit na fungování společnosti může přímo nebo nepřímo. Je tedy žádoucí mít co nejrychleji přesné informace o jejich dění.

3.1.1 PEST analýza

Tato analýza se využívá pro průzkum a vyhodnocení vnějšího okolí firmy. Jak již bylo zmíněno výše, tyto okolní jevy nelze vůbec nebo jen minimálně ovlivnit. PEST je důležitá pro sledování trendů a změn a pomáhá se okolí přizpůsobit. Název určuje směry, kterými se analýza zabývá a jsou to:

P = Politicko - legislativní

E = Ekonomické

S = Sociální

T = Technologické

Politicko - legislativní faktory

Do této kategorie patří zkoumání politické stability, legislativy v dané oblasti podnikání, podpory, ochrana spotřebitele, daňová politika, předpisy pro mezinárodní obchod, pracovní právo, předpisy Evropské unie, atd. Mnohé tyto aspekty jsou těžce předvídatelné, ale je nutné se jím přizpůsobit.

Ekonomické

Při zkoumání ekonomické stránky věci se posuzuje HDP, monetární politika, inflace, daně, kurzy měny, kupní síla

Sociální

Sociální analýza obecně ukazuje způsob chování a soužití lidí. Každá země, kraj či město má jinou životní úroveň, tedy i postoje a chování lidí. Zkoumá se demografický vývoj populace, spotřební zvyky obyvatel, vzdělání, atp.

Technologické

Technika a technologie procházejí v dnešní informační době velmi rychlým rozvojem. Je tedy potřebné na tento vývoj přiměřeně reagovat. Je třeba dívat se kolem sebe a vnímat nové objevy, patenty, komunikační technologie, výrobní technologie, skladování, změny technologie atp.

3.2 Analýza mikroprostředí

Pod pojmem mikroprostředí je myšleno vnitřní prostředí ve firmě. Do této kategorie patří lidé uvnitř firmy (zaměstnanci), zákazníci, dodavatelé i konkurence a veřejnost. Důležité je, že tyto okolnosti lze měnit a ovlivňovat.

3.2.1 SWOT analýza

Slouží ke komplexnímu vyhodnocení současného stavu uvnitř a vně firmy, či jako součást průzkumu trhu u podnikatelského záměru. Využívá se k hledání problémů, či nových příležitostí. Účelem je maximalizovat silné stránky a příležitosti a naopak omezit slabé stránky a hrozby. Interakcí silných a slabých stránek na straně jedné a příležitostí a hrozeb na druhé straně získáme kvalitativní informace. Pohled zevnitř získáváme analýzou silných a slabých stránek, naopak při pohledu zvenku zkoumáme příležitosti a hrozby. Podle těchto rozdělení je odvozen i název analýzy:

S = Strengths - silné stránky

W = Weaknesses - slabé stránky

O = Opportunities - příležitosti

T = Threats - hrozby

Postup při sestavování SWOT analýzy:

- Vymezení všech směrů, vlivů, faktů - např. pomocí tzv. "brainstormingu"
- Rozdělení pojmů do kategorií podle relevantnosti a účelu SWOT
- kvantifikované ohodnocení - seřazení podle důležitosti a spočítání váhy důležitosti položek
- Rozhodnutí na základě analýzy na změnách a postupech [5]

Tabulka 1: Strategie SWOT analýzy [5]

		INTERNÍ ANALÝZA	
		S - Silné stránky	W - Slabé stránky
EXTERNÍ ANALÝZA	O - Příležitosti	Strategie SO Vývoj nových metod, které jsou vhodné pro rozvoj silných stránek společnosti	Strategie WO Odstranění slabin pro vznik nových příležitostí
	T - Hrozby	Strategie ST Použití silných stránek pro omezení hrozeb	Strategie WT Vývoj strategií, díky nimž je možné omezit hrozby, ohrožující naše slabé stránky

PRAKTICKÁ ČÁST

4 PLÁNY ROZVOJE OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE V EVROPSKÉ UNII

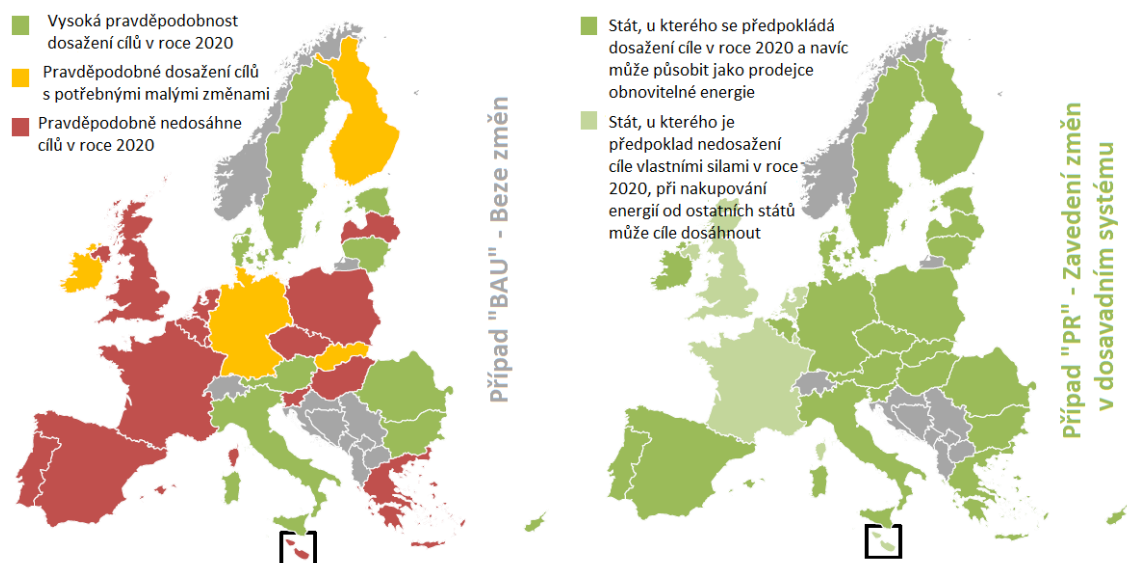
4.1 Dosavadní vývoj fotovoltaiky v EU

Díky nařízením z Evropské komise a Evropského parlamentu dubna roku 2009 o povinnosti dosažení jistého procentuálního zastoupení obnovitelných zdrojů energie do roku 2020 (2009/28/EC), dochází k rychlému nárůstu v oblasti fotovoltaiky. Tento nárůst v EU byl o 40%. Nařízení zajišťuje krátkodobý a střednědobý plán pro dosažení těchto cílů. Plán má nastaven směr k postupnému růstu, který udává cestu, jak by měl vývoj probíhat v jednotlivých zemích EU s ohledem na jeho HDP. Podle tohoto plánu mělo být v roce 2012 dosaženo minimálního zastoupení OZE 12,87% v Evropské unii. Tento plán se podařil překonat na celkový podíl 14,09%. I přes tento fakt celkový součet investic do OZE v tomto roce klesl o 29% vůči roku 2011. V následujícím roce 2013 probíhalo mnoho politických diskuzí, zda poskytnout investorům dlouhodobě výhodné podmínky pro investice do OZE.

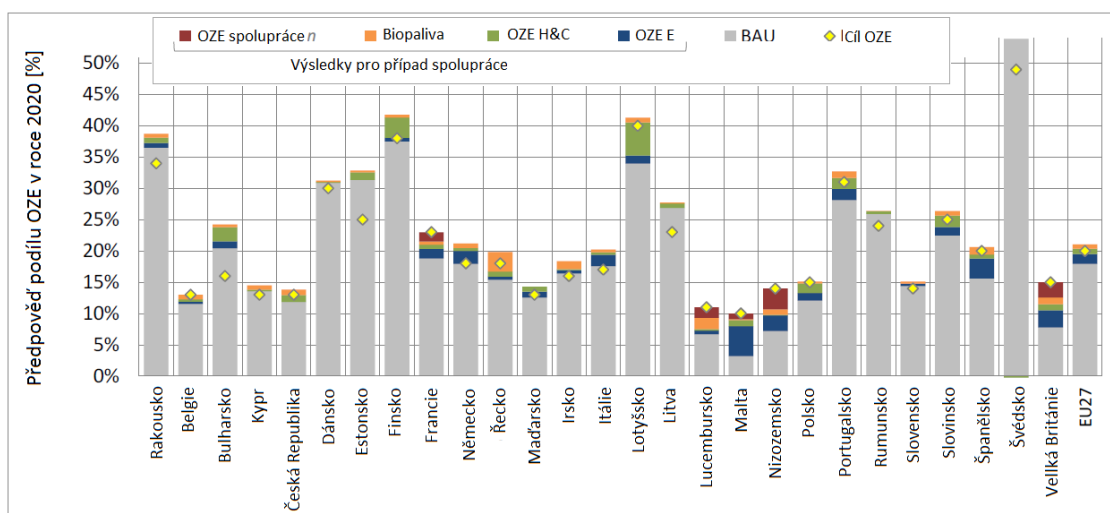
Pro samotný plán vývoje OZE do roku 2020 existují dva různé scénáře. Daly by se označit jako optimistická a pesimistická. Pesimističtější varianta nebere v potaz změny legislativy vedoucí k lepšímu růstu. Prakticky počítá se stejným trendem do budoucna, jako je doposud. Dále bude tento scénář označován jako BAU (z anglického bussines as usual) (bez změn). Optimističtější varianta počítá se změnami podpory v budoucnu označována jako PR (z anglického Policy Recommendation). Reálnou situací bude pravděpodobně kombinace obou scénářů.

Jelikož každý stát má jinou ekonomickou situaci, stav energetiky, přírodní zdroje, proto má každý stát Evropskou unii stanoven individuální cíl. Podle dosavadního rozvoje OZE v jednotlivých státech a předpovědí scénářů BAU a PR mají potenciál cíle v roce 2020 dosáhnout 9 států z 27 - např. Rakousko, Dánsko, Itálie. Států, které se plánu přibližují jsou 4 a mají reálnou šanci cíl splnit. Jsou to státy Finsko, Německo, Irsko, Slovensko. Na druhé straně je 14 států je, které cíle pravděpodobně nedosáhnou, protože již dnes plán neplní. Pro úspěch je potřeba změnit politiku OZE.

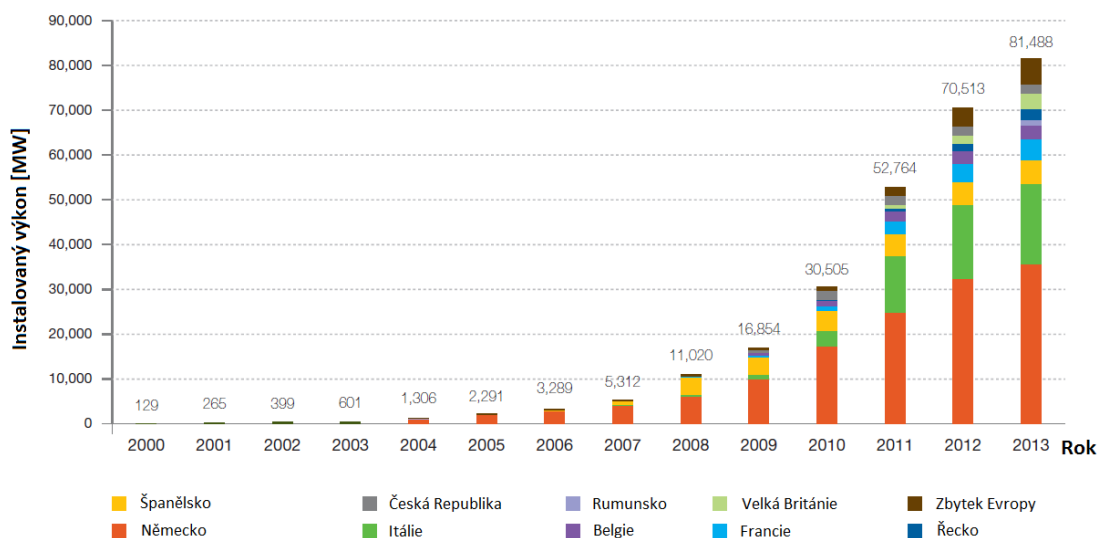
Příležitostí je kooperace mezi státy, které cíl přesáhnou a státy, které cíle nedosahují. Spolupráce vznikne ve smyslu prodávání technologií a energie do zemí jako Francie, Nizozemí, Lucembursko, Malta, Velká Británie, ČR, atd. [6]



Obr. 2: Postup a předpověď dosažení stanovených hranic. [Převzato z 6]



Obr. 3: Srovnání cílů a vývoje OZE do roku 2020. [Převzato z 6]

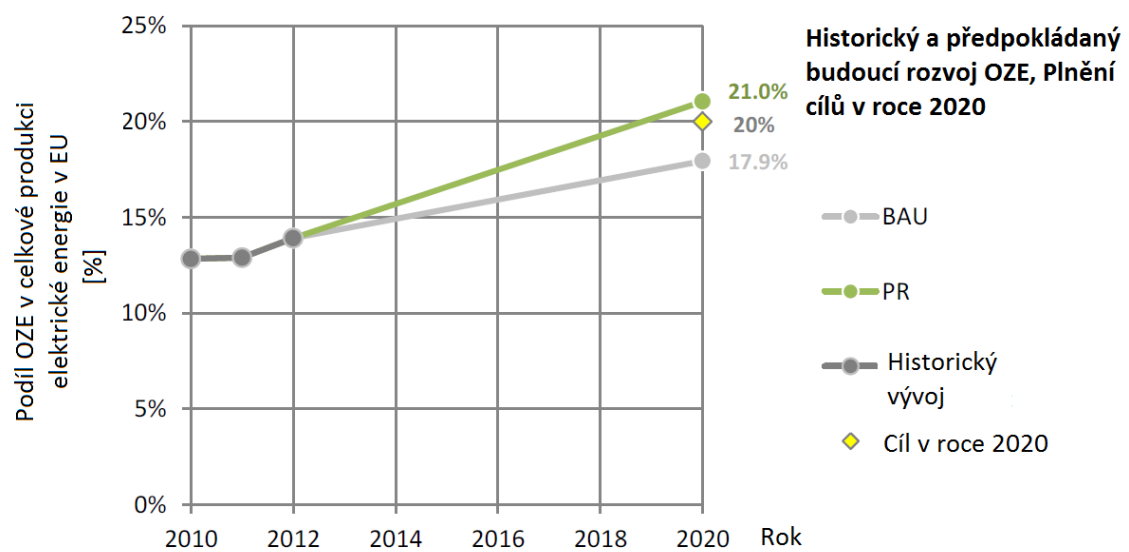


Obr. 4: Růst fotovoltaiky v Evropské unii [Převzato z 10]

V roce 2013 některé členské státy zavedly opatření, která odrazují budoucí investory. Španělsko a Bulharsko provedlo zpětné změny svých podpor OZE. Španělsko a Řecko zavedlo moratorium, tedy odložení závazku, na vývoj OZE. Tyto změny mohou být následkem přehlcení elektrické rozvodné sítě. Na počátku prvního desetiletí nového tisíciletí byl trh s fosilními palivy v Evropě přeinvestován. Investice stouply o 16% (v některých státech i více, například ve Španělsku o 91%). Navíc během ekonomické krize poptávka klesla. Na základě špatných rozhodnutí na trhu s elektrickou energií, některé vlády okamžitě zastavily podporu rozšiřování OZE. [6]

Tabulka 2: Stanovené cíle pro rok 2020 a jejich plnění [Převzato z 6]

Stát	Cíl OZE	OZE bez kooperace (BAU)	OZE s kooperací (BAU)	OZE bez kooperace (PR)	OZE s kooperací (PR)
Anglie	15.0%	7.8%	9.0%	12.6%	15.0%
Belgie	13.0%	11.5%	11.8%	13.0%	13.0%
Bulharsko	16.0%	20.5%	16.0%	24.2%	21.1%
Česká Republika	13.0%	11.9%	12.1%	13.8%	13.5%
Dánsko	30.0%	30.9%	30.0%	31.3%	30.8%
Estonsko	25.0%	31.4%	25.0%	32.9%	29.9%
Finsko	38.0%	37.5%	37.6%	41.8%	40.3%
Francie	23.0%	18.8%	19.5%	21.5%	23.0%
Irsko	16.0%	16.4%	16.0%	18.4%	17.5%
Itálie	17.0%	17.6%	17.0%	20.2%	19.0%
Kypr	13.0%	13.6%	13.0%	14.5%	13.9%
Litva	40.0%	34.0%	35.0%	41.3%	40.8%
Lotyšsko	23.0%	26.9%	23.0%	27.8%	25.9%
Lucembursko	11.0%	6.7%	7.4%	9.3%	11.0%
Maďarsko	13.0%	12.6%	12.6%	14.3%	13.8%
Malta	10.0%	3.2%	4.4%	9.1%	10.0%
Německo	18.0%	17.9%	18.0%	21.2%	20.0%
Nizozemsko	14.0%	7.2%	8.4%	10.7%	14.0%
Polsko	15.0%	12.1%	12.6%	15.1%	15.1%
Portugalsko	31.0%	28.1%	28.6%	32.7%	32.1%
Rakousko	34.0%	36.5%	34.0%	38.7%	36.9%
Rumunsko	24.0%	25.9%	24.0%	26.4%	25.5%
Řecko	18.0%	15.4%	15.8%	19.8%	19.1%
Slovensko	14.0%	14.4%	14.0%	15.1%	14.7%
Slovinsko	25.0%	22.5%	22.9%	26.4%	25.9%
Španělsko	20.0%	15.6%	16.4%	20.6%	20.4%
Švédsko	49.0%	53.9%	49.0%	53.6%	51.9%
EVROPA	20.0%	17.9%	17.9%	21.0%	21.0%



Obr. 5: Předpověď vývoje OZE do roku 2020 - BAU a PR varianta [Převzato z 6]

5 POSTUP PŘI BUDOVÁNÍ SOLÁRNÍ ELEKTRÁRNY

Výstavba solární elektrárny je oproti ostatním druhům elektráren, co se týče legislativních, bezpečnostních nařízení a také po technické stránce, velmi jednoduchá a nenáročná. Pro všechny typy instalací, ať už domovní (do 1kWp), komerční (do 1MWp) i průmyslové (nad 1MWp), je možno cyklus výstavby elektrárny rozdělit na 10 základních kroků. V čase je vhodné tyto kroky řešit paralelně.

1. Výběr vhodného místa - nalezení vhodné lokality pro instalaci a zajištění všech okolností z hlediska legislativy, nájmu , atp.
2. Získání Licence pro výrobu elektřiny - zajištění všech nezbytností pro získání licence. V každé zemi se tyto licence označují jiným názvem - například licence pro výrobu elektřiny.
3. Administrativní procesy - získání všech administrativních povolení potřebných k samotné výstavbě. Patří mezi ně např. povolení stavby, povolení ministerstva životního prostředí atd.
4. Povolení připojení k síti - formální procesy za účelem povolení připojení se k elektrické distribuční síti
5. Schéma podpory - formality, nutné pro získání podpory od státu - například garantovaná cena výkupu elektřiny, zelené dotace atd.
6. Financování - nutné kroky pro zajištění potřebného kapitálu, ať už ze strany investora, či půjčky od peněžní instituce.
7. Výstavba solární elektrárny - fyzická konstrukce fotovoltaického systému a vyřešení všech administrativních požadavků spjatých s výstavbou.
8. Připojení k síti a uvedení do provozu - fyzické připojení fotovoltaického systému k distribuční síti a prvotní ověření funkčnosti.
9. Začlenění do daňového systému - podle požadavku zákona dané země je nutností odvádět daně nebo pokud je to možné být jich zproštěn.
10. Udržování fotovoltaického systému - údržba, úpravy technologické, legislativní i obchodní činnosti po dobu životnosti elektrárny, která je odhadována řádově na 20 až 30 let. [9]

Kvalita a perspektiva investice do dané země do fotovoltaiky lze posoudit mimo jiné také podle:

- Celkové doby uvedení celkového projektu v život (od prvního kroku po spuštění elektrárny)
- Celková čekací doba na autorizace, administrativu, vyřízení připojení k distribuční síti atd.
- Procentuální podíl nákladů na legislativu a administrativu vůči celkovým pořizovacím nákladům.
- Přísností bariér v legislativě omezující nebo zamezující rozvoj fotovoltaiky [9]

6 PEST ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU FOTOVOLTAIKY V EU

Tato analýza je zaměřena z pohledu investora do fotovoltaiky obecně v Evropské unii. Analýzy konkrétních států bude provedena v kompletní diplomové práci.

6.1 Politicko-legislativní

6.1.1 Politika a legislativa v EU

Politicko-legislativní podmínky je možno rozdělit na dvě skupiny - legislativa směru rozvoje a podpory fotovoltaiky na základě národních rozvojových plánů a na administrativní bariéry spjaté s vybudováním solární elektrárny.

Bariéry

V oblasti fotovoltaiky zasahuje mnoho bariér, zejména legislativních a administrativních, které brzdí rozvoj solárních elektráren a prodlužují dobu od počátku projektu do spuštění elektrárny. U domovních instalací je obecně legislativa jednodušší a průměrná doba do spuštění elektrárny v EU je 20 týdnů. Na začátku roku 2013 byla tato doba v průměru 24 týdnů, čili bariéry mají klesající tendenci. Nejvýraznější zkrácení proběhlo v Rakousku, Nizozemí a Polsku. Naopak v Belgii se doba prodloužila, nicméně celkový výsledek je pozitivní.

V komerční sféře oproti domovní je administrativa a legislativa mnohem složitější. Je velký rozdíl mezi jednotlivými státy, kdy například ve Švédsku trvá tento proces až 92 týdnů, naopak ve Velké Británii 8 týdnů, či v Německu 9 týdnů. Průměrná doba v Evropě je 40 týdnů. V roce 2013 to bylo 41 týdnů. Jedním z cílů EU je omezit tyto bariéry a zjednodušit administrativní procesy. [9]

Rozvoj

Na základě politiky podpory obnovitelných zdrojů energie (tedy i fotovoltaiky) Evropská komise a Evropská parlament vydal nařízení pro všechny členské státy. Každý stát má individuální podmínky a ten potom jednotlivě určuje způsoby podpory OZE na svém území.

Evropská komise navrhuje zvyšování hranic OZE do roku 2030 na alespoň 27% celkového objemu vyráběné elektrické energie. Evropský parlament navrhuje dokonce 30%. Podle komise bude mít cíl 30% za následek 568 tisíc nových pracovních míst a úsporu okolo 260 miliard eur na fosilních palivech oproti 27% plánu. Navíc při 30% plánu obnovitelných zdrojů energie klesne spotřeba plynu o 26% oproti dnešní situaci, při návrhu komise pro 27% by klesl import plynu jen o 9%. V roce 2013 přišel od Evropské komise návrh o přezkoumání energetického a environmentálního stavu. Probíhala debata zejména o vyřazení podpory výkupních cen energií. Tato debata měla vliv na programy národních podpor v čele s Německem a Polskem, kteří vyjádřili svůj záměr použít nabídky na podporu obnovitelných zdrojů energie v budoucnosti. K dosažení cílů z obnovitelných zdrojů energie v roce 2020, se musí růst zdvojnásobit

ze 3,4% na 6,7% ročně oproti letem 2001 až 2010. Nutností je, také zvýšení růstu v oblasti ohřevu a klimatizace z 2,7% (v letech 2001 - 2010) na 3,9% ročně v následujících letech. Proto EU jako celek musí pokračovat v podpoře, aby převršila minulý cíl a neúspěšnější země by měly cíl roku 2020 přesáhnout pokračováním současného trendu.[6]

6.1.2 Legislativní dokumenty:

Směrnice Evropského parlamentu a Rady č. 2009/28/ES, o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů a o změně a následném zrušení směrnic 2001/77/ES a 2003/30/ES

Rozhodnutí komise č. 2009/548/ES, kterým se stanoví vzor pro národní akční plány pro energii z obnovitelných zdrojů podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/28/ES

Bariéry ve fotovoltaice - v poslední době došlo k rychlým změnám v podpoře fotovoltaiky, kdy státy jako např. Česká republika, Španělsko a další prakticky zastavily podporu připojení solárních elektráren do sítí v komerční sféře. Ovšem ve státech jako Německo, či Velká Británie podpora pokračuje. V EU byl formulován **NREAP** (National renewable energy action plans = národní strategie dosažení cílů), který stanovuje schémata podpory kooperačních mechanismů a snížení bariér - zejména administrativních. Byla provedena detailní analýza pro získání představy o správném vývoji a společné koordinaci k dosažení cíle do budoucna v Evropské komisi a členských státech. Výsledkem bylo, že i přes úspěšný vývoj OZE za posledních 10 let je nutné zavést podstatné změny. Pro výrobu elektrické energie a odvětví vyhřívání a klimatizování, musí rychlost růstu pokračovat v trendu posledních 5ti let. [6]

6.1.3 Kooperace mezi státy

Pokud některý ze států nebude moci dosáhnout cíle svépomocí, může vzniknout spolupráce mezi zeměmi s cílem zajistit potřebnou flexibilitu. Evropské nařízení definuje pravidla pro mezistátní kooperaci dovolující dodávání přebytků do ostatních států. Zjednodušeně může kooperace pro dosažení cílů mezi státy vypadat takto:

- Státy, které přesáhnou daný cíl v OZE generaci, můžou vytvořit nabídku OZE
- Státy, které nedosáhnou svých cílů v OZE, můžou vytvořit poptávku v kooperaci s OZE.
- Podmínky spolupráce (export, import) jsou na Evropské úrovni přesně dány a můžou nastat následující situace

6.1.4 Nelegislativní dokumenty

1. Sdělení komise „Obnovitelná energie: klíčový faktor energetického trhu“

Obava Evropské komise, že se bez dalšího zásahu růst podílu OZE po roce 2020 v důsledku vyšších nákladů a větších překážek ve srovnání s fosilními palivy zpomalí (To by ovšem bylo v rozporu s „Energetickým plánem do roku 2050“, který ve všech možných scénářích počítá s největším podílem dodávek energie právě z OZE). Jedná se o politický materiál nezávazného charakteru, kterým Komise otevírá diskusi o budoucnosti OZE v EU a předkládá v něm svou představu o možných cestách, jak dosáhnout co největšího podílu OZE v energetické skladbě EU po roce 2020. Komise „identifikovala“ čtyři hlavní opatření, kterými chce dosáhnout zvýšení podílu OZE v energetické skladbě EU a to:

- Pokračování v integraci OZE do vnitřního trhu s energií
- Zlepšení režimů podpory
- Podpora spolupráce a obchodu (mechanismy spolupráce)
- Zlepšení spolupráce v oblasti energetiky ve Středomoří

2. Zpráva komise Evropskému Parlamentu, Radě, Evropskému ekonomickému a sociálnímu výboru a výboru regionů – Zpráva o pokroku v oblasti energie z obnovitelných zdrojů

Bylo zjištěno, že podíly energie z OZE v roce 2010 ve dvaceti členských státech a EU jako celku jsou nad úrovní závazků stanovených pro rok 2010 a nad úrovní prvního průběžného cíle pro období 2011/2012. Nicméně analýza odhalila méně optimistické vyhlídky pro rok 2020, jelikož bariéry využití energie z OZE jsou odstraňovány pomaleji, než se očekávalo. Evropská komise je názoru, že na úrovni jednotlivých členských států je potřeba přijmout další opatření, zejména s ohledem na snížení administrativní zátěže, zjednodušení povolenacích procesů, rozvoj infrastruktury a zapojení výroby energie z OZE do energetického systému

3. Zelená kniha – Rámec politiky pro klima a energetiku do roku 2030

Jedná se o konzultativní dokument Evropské komise, kterým zahájila obecnou diskusi o strategickém směřování evropské energetické politiky v dlouhodobém horizontu. Cílem je nalézt způsob, jakým co nejefektivněji naplnit evropské závazky v oblasti přechodu k nízkouhlíkové energetice v rámci Cestovní mapy pro energetiku. Dokument popisuje stávající politický rámec EU a dosažené výsledky ve svých vytýčených oblastech (do roku 2020). Cíle jsou:

- Snížení emisí skleníkových plynů
- získávání energie z obnovitelných zdrojů
- úspora energie
- zabezpečení dodávek a dostupností energie na trhu

Klíčové otázky této konzultace jsou následně směřovány ke stanovování dalších cílů, soudržnosti politických nástrojů, konkurenceschopnost hospodářství EU a uznání

rozdílných možností členských států. Bez ohledu na odpovědi na položené otázky dokument rámcově navrhuje další podporu OZE. Větší tlak na energetickou účinnost a omezování emisí uhlíku.

4. Sdělení komise - Vytvoření vnitřního trhu s elektřinou a optimální účinek veřejných zásahů a pět pracovních dokumentů ke zmíněnému sdělení

- Pokyny pro přiměřenost výrobních kapacit na vnitřním trhu s elektřinou
- Pokyny Evropské komise pro navrhování režimů podpory energie z obnovitelných zdrojů
- Pokyny k využívání mechanismů spolupráce v oblasti obnovitelné energie
- Přílohy k Pokynům k využívání mechanismů spolupráce v oblasti obnovitelné energie
- Začlenění flexibility na straně poptávky, zejména reakci na poptávku na trzích s elektřinou

Evropská komise v tomto dokumentu zkoumá osvědčené postupy členských států - systém vyplácení bonusů, povinné kvóty, podpora investic, osvobození od daně, systém výkupních cen, výběrová řízení investiční podpora - a doporučuje, jak by jednotlivé nástroje měly být aplikovány.

Evropská komise v tomto dokumentu zkoumá mechanismy spolupráce, kterými jsou - statistické převody, společné projekty, společný režim podpory a doporučuje, jak by jednotlivé mechanismy měli být aplikovány. [8]

6.2 Ekonomické

V prvním desetiletí nového tisíciletí docházelo k obrovskému nárůstu obnovitelných zdrojů energie v Evropské unii. Počet nových zdrojů obnovitelné energie se zpětinásobil v době 2001 - 2010. Investice do OZE se vyšplhaly v roce 2009 na 40 miliard eur ročně a přes 80% z těchto investic šlo do větrných nebo fotovoltaických elektráren.

6.2.1 Zajištění kapitálu

Jelikož počáteční investice do fotovoltaiky je velmi nákladná s dlouhodobou návratností v horizontu 10 - 15 let, je třeba získat počáteční kapitál. Možností je získání investora či úvěru v peněžním institutu. Získání úvěru na tento podnikatelský záměr není velkým problémem zejména při vložení části potřebného kapitálu z vlastních rezerv. Výše potřebného kapitálu se liší podle velikosti elektrárny, státu, použité technologie atd.

6.2.2 Náklady

Náklady na výstavbu elektrárny

jsou v celé Evropské unii velmi podobné (cena za Wp). Nejvyšším nákladem fotovoltaických elektráren je pořizovací cena vlastních panelů. Ta je určena zejména velikostí elektrárny. Tato cena se uvádí jako cena za 1 Wp (wattpeak). V posledních letech klesla pořizovací cena o cca 50% z důvodů velkého objemu výroby a vzniku konkurenčního prostředí mezi výrobci.

Provozní náklady

Provoz solární elektrárny je relativně nízkonákladový. Patří do nich zejména pronájem pozemku, pojištění, monitoring, revize - elektrické a požární, čištění panelů, opravy z důvodů počasí či vandalismu.

Splácení úvěru

Ve většině případů se buduje solární elektrárna na základě úvěru od finanční instituce, jelikož pořizovací náklady jsou vysoké. Navíc hodnota živých peněz je velmi důležitá a není rozumné takto své volné prostředky upotřebit.

6.2.3 Příjmy

Příjmy se velmi výrazně liší mezi různými státy EU, protože každá země má jinou politiku podpory OZE. Rozdíl může být jednak ve výši dotací a podpor, ale také v tom, zda vůbec tento způsob podpory v daném státu existuje. Výše příjmů je velmi silně závislá na politických a ekonomických podmínkách, za kterých byla elektrárna uvedena do provozu

Příjmy se mohou rozdělit následovně:

- Vlastní spotřeba - šetření nákladů za elektrickou energii
- Zelený bonus - dotace, kterou dostává výrobce energie z OZE od státu za vyrobenou kWh. Tento bonus je vyplácen při využití energie k vlastní spotřebě. Při dodávání do sítě se nevyplácí.
- Dodávání vyrobené energie do sítě - anglicky nazýván také jako feed-in-tariff - principem je prodej vyrobené energie do distribuční sítě. Tento způsob podpory byl významným důvodem rychlého rozvoje fotovoltaiky v EU. V mnohých státech jako třeba Česká republika, Španělsko a další, byl tento způsob podpory pozastaven úplně. Např. v Řecku je nastavena výše výkupu na 120€/MWh, kdy podmínky v čase budou postupně klesat co půl roku až na hodnotu 80€/MWh v srpnu 2019 (pro elektrárny spuštěné v roce 2011 je tarif dokonce 470€/MWh). Obecně má tento směr klesající tendenci.

6.3 Sociální

Ekologie je v dnešní době velice často vzpomínaným termínem, zejména z důvodu klimatických změn. Obnovitelné zdroje energie vznikají jednak z těchto ekologických důvodů, ale také kvůli informacím a konečné zásobě fosilních paliv na Zemi. Díky těmto faktům lidé vnímají fotovoltaiku jako jeden z vhodných směrů, jelikož je provoz ekologický, nenáročný a bezpečný.

Z pohledu investorů byla fotovoltaika velmi zajímavá v předešlých letech, kdy byly vydány nařízení EU o podpoře OZE. V této době byly nastaveny zajímavé podmínky a investoři jich začínali využívat. Hojně se rozšiřovaly nejen průmyslové a komerční pozemní elektrárny, ale také střešní instalace na rodinných domech.

Po prudkém nárůstu zastoupení OZE se začínaly podmínky podpory OZE v EU velmi rychle měnit - snižovat, což v očích jak investorů, tak ostatních lidí na atraktivitě nepřidalo. Ba naopak začínaly vznikat kauzy ohledně výstavby elektráren na přelomu změn v podpoře OZE - zda využívají dřívějších výhodných podmínek oprávněně, či nikoliv. Tyto počiny způsobily jisté napětí mezi vlastníky elektráren a spotřebiteli elektrické energie. Nicméně podle průzkumu trhu 90% lidí žijících v Evropě si stojí za názorem, že je potřeba nastavit a podpořit cíle obnovitelných zdrojů energie do roku 2030. [6]

6.3.1 Zaměstnání

Při samotném provozu elektrárny není potřeba lidské síly z důvodu nenáročnosti provozu. Na druhé straně vzniká mnoho pracovních míst v oblasti vývoje, výroby, instalace a servisu fotovoltaických elektráren.

6.4 Technologické

S rychlým růstem fotovoltaiky v celé Evropské unii docházelo také k technologickému rozvoji solárních článků. Zvyšovala se účinnost i životnost článků se snižující se cenou.

6.4.1 Počet instalací v Evropské unii

Celkový instalovaný výkon byl v roce 2013 cca 81 GW v oblasti fotovoltaiky. Nárůst v tomto roce byl 11 GW. Oproti roku 2012 je to výrazný pokles růstu, kdy bylo instalováno 17,7 GW a v roce 2011 dokonce 22,4 GW. [10]

6.4.2 Výrobci a dovozci

IPVIC - International PhotoVoltaic Investors Club je sdružením mezinárodních investorů v oblasti fotovoltaické energetiky. Mezi firmy sdružené v IPVIC patří například německé společnosti Voltaic Network GmbH a Antaris Solar GmbH, nebo lucemburský Radiance Energy Holding.

Tabulka 3: Tabulka největších výrobců FV modulů na Světě v roce 2014 [15]

Výrobce	Technologie	Země	Umístění výrobní linky	Množství dodaných modulů v roce 2014 [MWp]
Trina solar	Monokrystalické články, moduly	Čína	Čína	3 660
Yingli Green Energy	Mono a multi krystalické články, moduly	Čína	Čína	3 361
Canadian solar	Ingoty, články, moduly, FV systémy	Čína, Kanada	Čína, Kanada	3 105
Jinko solar	Krystalické ingoty, mono a multikrystalické články	Čína	Čína	2 944
JA Solar	Mono a poly krystalické články, křemíkové moduly	Čína	Čína	2 407
Renesola	Polykrystalické články, mikro inventory	Čína	Polsko, Jižní Afrika, Indie, Malajsie, Jižní Korea, Turecko, Japonsko	1 970
Sharp corporation	Mono a multi krystalické články, tenkovrstvé technologie	Japonsko	Japonsko, USA	1 900
Motech	Mono a multi krystalické články, moduly a inventory	Taiwan	Taiwan, Čína, Japonsko, USA	1 632
First solar	Tenkovrstvé moduly	USA	USA, Malajsie	1 500
Sun Power	Mono a multi krystalické články, moduly	USA	USA, Filipíny	1 254

6.4.3 Servisní operace

Čištění

V našich zeměpisných šířkách nemá větší smysl, výkon reálně klesá řádově v jednotkách procent. Sníh se na panelech dlouhodobě nedrží, jelikož je panel instalován pod úhlem a sesouvá se sám. V případě potřeby se provede nízkonákladové ometení sněhu. Přirozené čištění deštěm ve většině případů vystačí.

Revize

Jako u všech elektrických zařízení je potřebná pravidelná revize. A to z důvodu jak výkonnosti, tak bezpečnosti. Provádí se revize elektrická a požární.

Výpadek jističe - v důsledku působení okolních vlivů dochází čas od času k výpadku hlavního jističe. Většinou se nejedná o poruchu a je potřeba na místě obnovit provoz. V případě poruchy je závadu třeba prvně odstranit. O tuto činnost se starají servisní firmy. Čím delší je výpadek, tím větší jsou ztráty.

Monitoring - slouží ke hlídání efektivity, výpadků, kdy jedna stanice hlídá několik elektráren.

7 SWOT ANALÝZA BUDOVÁNÍ FOTOVOLTAICKÉHO SYSTÉMU V EU

7.1 Silné stránky (Strengths)

1. **Pravidelný příjem** - díky v průměru pravidelné dodávce sluneční energie je množství vyrobené elektrické energie také pravidelné a předvídatelné
2. **Nezávislost na marketingu** - v tomto oboru není potřeba vyvíjet aktivity v oblasti reklamy a marketingu, jelikož odběr energie je garantovaný.
3. **Garance výkupní ceny** - stát dlouhodobě garantuje výši výkupní ceny po jistou dobu
4. **Jistota odběru vyrobené energie** - distributor má v povinnosti vykupovat vyrobenou energii
5. **Relativně bezúdržbový a nízkonákladový provoz** - na provoz není potřeba žádných vstupních surovin kromě slunečního svitu. Údržba se provádí zejména v případě poruchy
6. **Životnost** - garantovaná životnost 20 let s postupným poklesem účinnosti do 10%
7. Dostupnost slunečního záření téměř kdekoli na světě, žádná produkce emisí

7.2 Slabé stránky (Weaknesses)

1. Vysoká pořizovací cena
2. Prakticky žádná možnost ovlivnit politické dění - nutné se přizpůsobit
3. Složitá administrativa, mnohé legislativní bariéry
4. Produkce energie pouze během dne

7.3 Příležitosti (Opportunities)

1. **Trendem Evropské unie je podporovat OZE**, tedy i fotovoltaiku, čemuž napovídají nařízení EU, viz. PEST analýza.
2. **Vývoj technologií** - díky zdokonalujícím se technologiím dochází ke zvyšování účinnosti, snižování ceny a prodlužování životnosti
3. Budování dlouhodobého příjmu

7.4 Hrozby (Threats)

1. **Přírodní projevy** - může dojít k poškození elektrárny.
2. **Změny v legislativě Evropské unie**, či jednotlivých států - změna podpory, daní, či zákonů
3. **Nalezení nového zdroje energie** - v případě významného objevu v oblasti energetiky může fotovoltaika ztratit perspektivu
4. **Snižující se podpora v mnoha státech EU** - vyplývá z průzkumu v PEST
5. **Vandalismus** - nebezpečí poškození cizím přičiněním

7.5 Strategie na základě SWOT

7.5.1 Využití příležitostí

$S1 + S3 + S4 + O1$ = Díky těmto silným stránkám se jeví fotovoltaika jako dostatečně bezpečná investice s pravidelným a předvídatelným příjmem. V kombinaci s podporou ze strany EU a jednotlivých států se jedná o zajímavý směr.

$S6 + O1$ = díky dlouhé životnosti a dlouhodobého podpory se jedná o dlouhodobě funkční celek.

7.5.2 Minimalizování hrozeb

$T1 + T5 + S5 + S2$ = Poškození přírodními vlivy se nedá úplně zabránit, ale je minimalizovat následky zejména díky pojištění a jelikož je provoz nízkonákladový je možné efektivně vést fond oprav a nápravy škody díky snižujícím se cenám technologií jsou čím dál tím méně nákladné. Pro případ vandalismu je možné se chránit ochrannými prvky - bariéry, monitorovací systémy.

$T3 + T2 + S3 + S5$ = Díky garantované výkupní ceně by neměla výrazná změna nastat. Přesto v případě změn v legislativě nebo nalezení nového zdroje energie je možno reagovat využitím vyrobené energie pro vlastní spotřebu a ušetřením nákladů. Pokud tato situace nastane po splacení úvěru, může díky nízkým provozním nákladům systém fungovat.

$T4 + S3$ = I přes snižování výše podpory v EU jsou stále místa zajímavá pro investici a garance výkupní ceny je na dobu 10 - 15 let.

7.5.3 Minimalizování slabých stránek

$W1 + O2$ = pořizovací cena je vysoká, nicméně vývoj technologie stoupá a cena klesá. Navíc finanční instituce nabízí úvěry na tyto záměry.

$W2 + O1$ = není možné jako jednotlivec ovlivnit politickou situaci, nicméně nařízení EU napovídají podporující směr obnovitelných zdrojů dlouhodobě do budoucna.

$W4 + S1$ = I když je produkce energie nerovnoměrná, pro investora je podstatná celková měsíční produkce energie, tedy i výnos.

7.5.4 Minimalizování slabých stránek pro minimalizování hrozeb

W1 + T2 + T3 + S3 = Při velkých změnách legislativy či nalezení revolučního zdroje energie může dojít k ekonomicky nevýhodné investici do fotovoltaiky. Využitím současných garancí výkupních cen lze tyto hrozby minimalizovat.

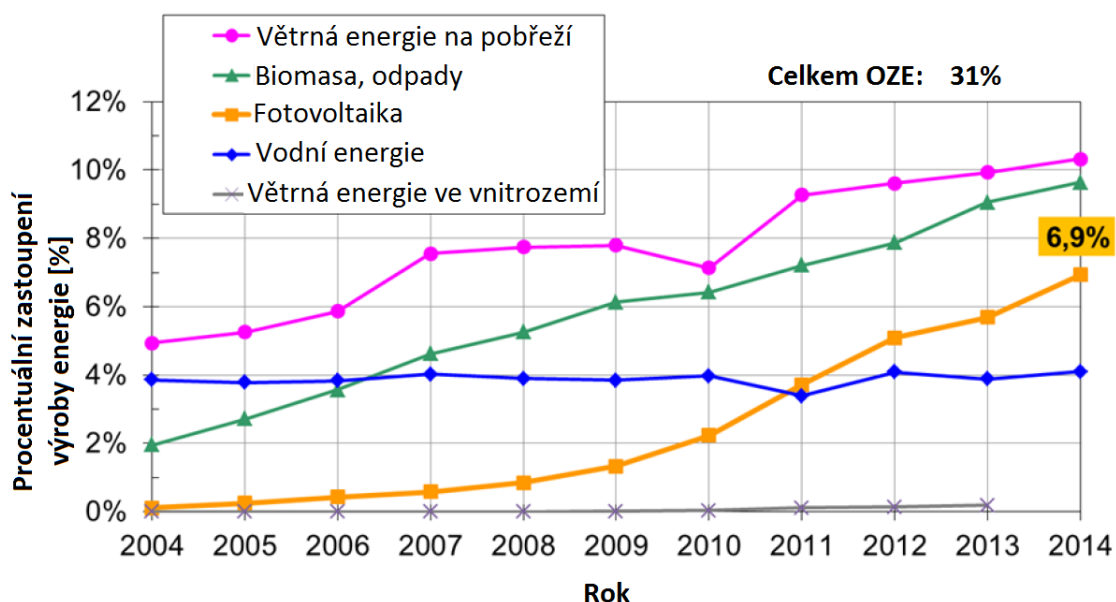
Tabulka 4: SWOT analýza fotovoltaiky v EU

		INTERNÍ ANALÝZA	
		S - Silné stránky	W - Slabé stránky
EXTERNÍ ANALÝZA	O - Příležitosti	Strategie SO Kombinace pravidelného příjmu, garance výkupní ceny, jistota odběru vyrobené energie a trend Evropské unie podporovat OZE vytváří z fotovoltaiky perspektivní směr.	Strategie WO Výše vstupní investice postupně klesá a banky ochotně podporují tento směr. Nerovnoměrnost výroby energie je pro investora nepodstatná.
	T - Hrozby	Strategie ST Následky poškození přírodními vlivy a vandalismem lze eliminovat pojištěním a konstrukcí. Hrozba snížení podpory je eliminována garancí výkupní ceny	Strategie WT Prudké snížení podpory by při vysokých vstupních cenách způsobila nevýhodnou investici, je třeba reagovat co nejdříve, dokud podpora funguje.

8 FOTOVOLTAIKA V NĚMECKU

8.1 Vývoj a současný stav fotovoltaiky v Německu

Německo je státem, který je znám technologickým pokrokem a precizností. Tento fakt se projevuje také ve fotovoltaice. Na konci roku 2014 bylo Německo státem s největším celkovým instalovaným výkonem ve fotovoltaice na Světě. Nicméně postavení se bude pravděpodobně měnit, protože Německo v roce 2014 nově nainstalovalo na cca 1 899 MWp a Čína vybuodovala ve stejném období 10 560 MWp. Rovněž Japonsko, Spojené Státy Americké a Velká Británie mají přírůstek v roce 2014 vyšší než Německo. [11] [12]



Obr. 6: Procentuální zastoupení výroby energie z obnovitelných zdrojů v Německu v letech 2004 až 2014 [Převzato z 12]

8.2 PEST analýza

8.2.1 Politicko-legislativní analýza

Množství energie dodávané do sítě obnovitelnými zdroji je významné a podmínky pro získání Feed In Tariffu v Německu, jsou součástí legislativního dokumentu - tzv. Erneuerbare Energien Gesetz (EEG). Feed In Tariff v Německu garantuje dlouhodobé připojení k distribuční síti a fixní odkupní cenu po dobu 20 let. Tato garance je dána zákonem. Odebranou energii vykupuje a dále prodává distributor na trhu s elektrickou energií. Majitel elektrárny má také možnost obchodovat na trhu s vyrobenou elektrickou energií sám. [11]

Mimo podpory ze strany státu ve formě Feed In Tariffu lze vyrobenou energii využít pro vlastní spotřebu. Nicméně politika rozvoje postupně zkracuje výhody pro oba dva obchodní modely. Výše výkupních cen v posledních letech klesla natolik, že vlastníci elektráren začínají mít potíže s udržováním elektráren, byť je provoz nízkonákladový. Objevují se také další limitace, jako například vyloučení elektráren z EEG a Feed In Tariffu, pokud jsou vybudovány na orné půdě od roku 2010. Navíc velké elektrárny nad 10 MWp od roku 2012 jsou z tarifu také vyjmuty. Evropská komise navíc zavedla omezení na dovoz fotovoltaických panelů z Číny a jejich minimální cenu. Kvůli zvyšování nákupní ceny elektřiny (také z důvodu EEG a kompenzací podpory obnovitelných zdrojů) se stává energie pro vlastní spotřebu zajímavější. V srpnu 2014 bylo projednáváno zavedení příplatků na vlastní vyrobenou energii. [12]

V současnosti dochází k postupnému poklesu nárůstu nově vybudovaných elektráren v Německu. Tento fakt je ukazatelem, že investice do fotovoltaiky v Německu začíná být méně atraktivní.

8.2.2 Ekonomická analýza

ZAJIŠTĚNÍ KAPITÁLU

Ze strany státu není žádná dotace nebo finanční podpora pro vybudování elektrárny. Zajištění finančních prostředků se nejčastěji provádí pomocí úvěrů a často finanční institut požaduje částečné krytí investice z vlastního kapitálu. Podle těchto poměrů, finanční historii a dalších mnoha parametrů je určena úroková sazba, která má významný vliv na návratnost investice.

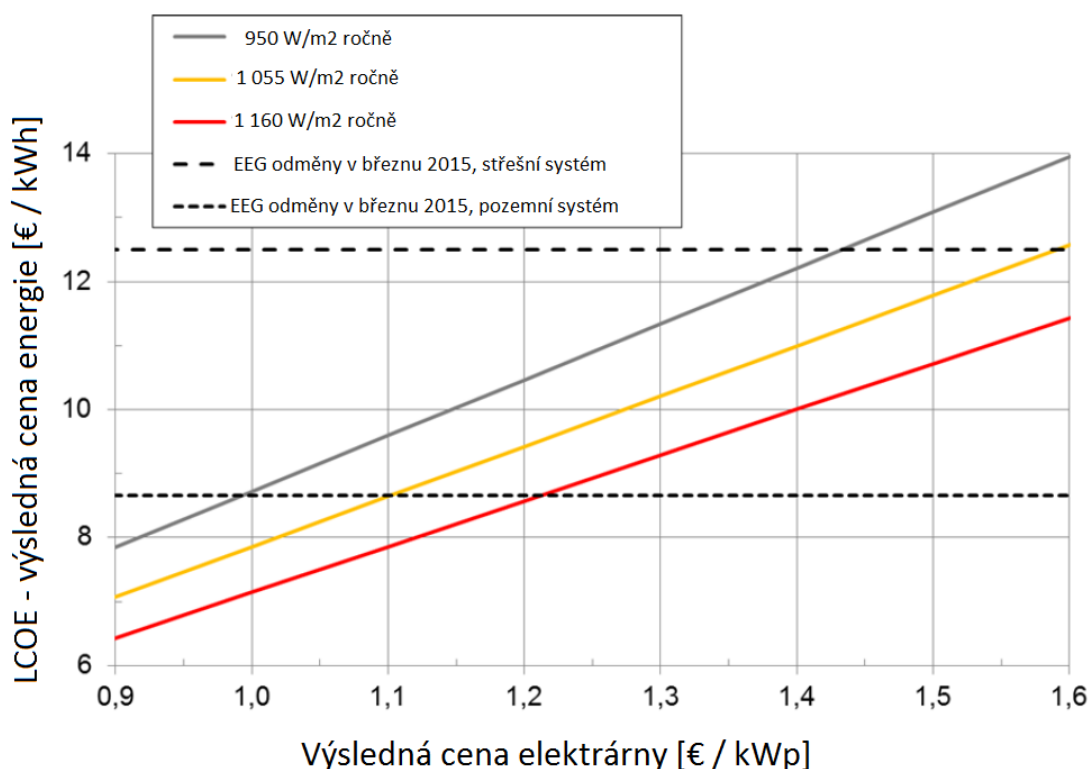
NÁVRATNOST

Návratnost investice do fotovoltaiky je závislá na mnoha okolnostech. Základní rozhodnutí je v účelu použití - na prodej do distribuční sítě případně pro vlastní spotřebu. Je třeba vnímat fakt, že výše tarifů postupně klesá a je uvažováno o zavedení daní na výrobu energie pro vlastní spotřebu. Nicméně v obou případech má vliv na návratnost například množství dopadu sluneční energie (liší se podle geografického umístění). Protože se výkon elektrárny udává v hodnotě její špičkové hodnoty,

neodpovídá jeden kWp jedné kWh vyrobené energie za hodinu. Pokud je tedy elektrárna vybudována v místě, kde dopadá dvojnásobné množství energie, neznamená to, že je návratnost dvojnásobná. Významný vliv hrají také úrok z úvěru, umístění, tedy ceny pozemků, termín uvedení do provozu, čemuž odpovídá výše a doba trvání Feed In Tariffu atd.

LCOE - Levelized Cost of Energy - nebo-li výsledná cena vyrobené energie - je dána poměrem celkových nákladů na výrobu elektrárny a množství vyrobené energie v kWh za její životnost. Udává se v ct/kWh. Zjednodušeně řečeno tento ukazatel udává celkový náklad na vyrobenou 1 kWh energie. LCOE je závislá zejména na:

- Náklady na výrobu, výstavbu a instalaci
- Podmínky financování
- Náklady na provoz během života elektrárny (pojištění, údržba, opravy)
- Množství dopadené sluneční energie
- Životnost a roční pokles výkonu elektrárny



Obr. 7: Rozdíl LCOE pro solární elektrárny při různém množství dopadené energie ročně [Převzato z 12]

Parametry grafu:

- Orientace panelu - jižní strana úhel 30°
- Roční snížení výkonu: 0,5%
- Životnost: 20 let
- Roční provozní náklady: 1% z ceny elektrárny.
- Inflace: 0
- Úroková sazba: 5%
- V Německu je průměrný dopad sluneční energie 1 055 kWh/m².

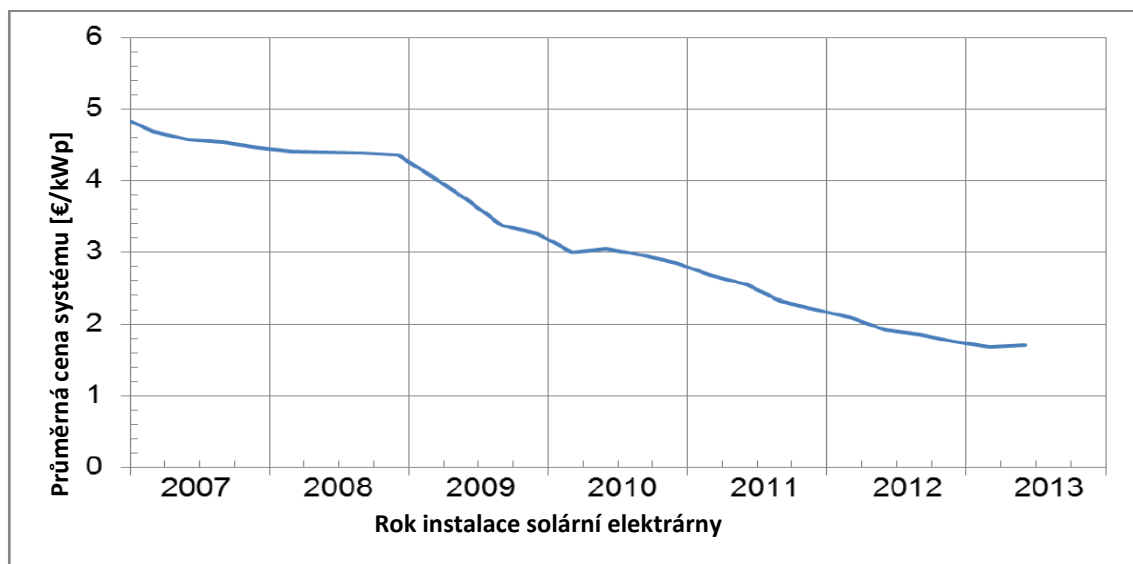
Náklady na moduly jsou cca 60% z celkové ceny elektrárny (zbytek jsou instalace, konstrukční prvky atp.) Solární články v dnešní době vyrobí za svůj život cca 10x více energie, než bylo potřeba na jejich výrobu.

NÁKLADY

Vzhledem k vysoké vstupní investici je nejvýznamnějším provozním nákladem splátka úvěru na elektrárnu. Jakmile tedy solární elektrárna vyrobí tolik energie, aby v penězích pokryla náklady na výstavbu, stává se jedním z nejlevnějších zdrojů energie.

Celková cena elektrárny

Díky technologickým postupům a zlepšování docházelo od roku 2006 průměrně ročně ke snížení nákladů na výstavbu o 13%. Zhruba polovinu nákladů zabírají samotné fotovoltaické panely, zbytek potom konstrukce, zabezpečení atd.



Obr. 8: Graf vývoje ceny výstavby solární elektrárny v Německu při instalaci výkonu do 10 kWp [Převzato z 12]

Příjmy

V Německu je v tuto chvíli návratnost dosahována díky Feed - In - Tariffu. Výše výkupní ceny v tomto tarifu se ovšem postupně snižuje. Spolu s poklesem výrobních nákladů a LCOE se výsledná investice do jisté míry stabilizuje. Např. v březnu 2015 se v Německu pohybovala výkupní cena mezi 8,65 - 12,5 ct € / kWh v závislosti na typu a velikosti elektrárny. Její vývoj je uveden v tabulce č. 5. Závislost LCOE je uveden na obrázku č. 7. a rozdíl mezi těmito cenami je možné považovat za výnos pro investora. Výše garantované výkupní ceny se stanoví podle data uvedení elektrárny do provozu a je fixní po dobu dvaceti let. Výše podpory formou FIT postupně klesá a aktuální výkupní cena neurčuje budoucí rozvoj fotovoltaiky. Právě vývoj tohoto tarifu ukazuje, jakým způsobem se bude tento obor rozvíjet.

V roce 2011 klesla výkupní cena u rozsáhlých elektráren pod průměrnou nákupní cenu 1 kWh. Totéž se stalo u menších na počátku roku 2012. [12]

Tabulka 5.: Vývoj Feed-In-Tariffu v Německu [13]

Datum uvedení do provozu	Střešní systémy			Zařízení mimo bytové domy, v otevřených oblastech s výkonem do 500 kWp [ct €]	Měsíční pokles
	do 10 kWp [ct €]	do 40 kWp [ct €]	do 500 kWp [ct €]		
od 01.08.2014	12,75	12,40	11,09	8,83	0,50%
od 01.09.2014	12,69	12,34	11,03	8,79	0,25%
od 01.10.2014	12,65	12,31	11,01	8,76	0,25%
od 01.11.2014	12,62	12,28	10,98	8,74	0,25%
od 01.12.2014	12,59	12,25	10,95	8,72	0,25%
od 01.01.2015	12,56	12,22	10,92	8,70	0,25%
od 01.02.2015	12,53	12,18	10,90	8,68	0,25%
od 01.03.2015	12,50	12,15	10,87	8,65	0,25%
od 01.04.2015	12,47	12,12	10,84	8,63	0,25%
od 01.05.2015	12,43	12,09	10,82	8,61	0,25%
od 01.06.2015	12,40	12,06	10,79	8,59	0,25%

8.2.3 Sociální analýza

Německo se stalo jak výrobcem, solárních panelů, tak státem, který buduje rozsáhlé fotovoltaické elektrárny. Z těchto důvodů vzniklo mnoho pracovních míst. V roce 2013 bylo v této oblasti v Německu zaměstnáno přibližně 56 000 lidí. Výroba panelů sloužila také na export, kde bylo vyváženo cca 65% panelů. [dokument o Německu]

Nová pracovní místa vznikla v oblastech:

- Výroba materiálů pro solární panely (křemík, sklo, křemíkové desky, atp.)
- Výroba součástí a technologických celků pro fotovoltaiku - solární články, moduly, měniče, kabely atd.
- Konstrukce fotovoltaických elektráren
- Instalace, zavádění do provozu, servis a obchodování

V roce 2013 bylo Německo s objemem výroby 1,3 GW prakticky čistým dovozcem solárních článků, na ostatní komponenty solárních elektráren byl vyloženě exportérem. V poslední době ovšem došlo k uzavření mnoha pracovních míst z důvodů insolvencí a ukončování výrobních linek ve všech částech fotovoltaického průmyslu. Jedním z důvodů byl rozvoj výroby fotovoltaiky v Asii, zejména Číně. [11],[12]

8.2.4 Technologická analýza

Čištění - V oblasti Německa jsou klimatické podmínky takové, že v převážné většině není potřeba provádět častější čištění, protože probíhá přirozeně pomocí deště.

Čas výroby energie - fotovoltaická elektrárna vyrábí energii s jistou účinností podle typu článku. Navíc výkon udávaný u článků je pro ideální podmínky. Podle studií se dá počítat v Německu s plným využitím elektrárny průměrně s 970 hodinami ročně [12].

Průměrný dopad sluneční energie na Zemi v Německu je 1 055 kWh/m² ročně. Podle lokality pak fluktuuje mezi 951 až 1 257 kWh/m².

Orientace panelu se provádí na jižní stranu pod úhlem 30° - 40° (oproti vodorovné poloze je nárůst efektivity cca 15%)

V dnešní době je v Německu zaznamenán prudký, i když pomalejší nárůst než u Číny, Velké Británie či Japonsku, podílu OZE na výrobě elektrické. Koncem roku 2014 bylo dosaženo celkového instalovaného maximálního výkonu 38,5 GWp při více než 1,4 milionů instalací. V Německu vyprodukují fotovoltaické systémy cca 6,9 % celkové spotřeby energie a obnovitelné zdroje energie obecně 31 %. Tento růst trvá i přes postupné snižování podpory fotovoltaiky. Rychlost růstu ovšem pomalu začíná klesat. Přibližně 60% instalovaného výkonu ve fotovoltaice je provedeno v nízkonapětovém rozvodu (obvykle elektrárny s výkonem do 100 kWp) a cca 30% v rozvodu o středním napětí. Celkem tedy tyto dva segmenty obsahují více než 90% celkového instalovaného výkonu ve fotovoltaice a neočekávají se velké změny v těchto poměrech v následujících letech a předpokládá se, že budou převládat střešní instalace a komerční systémy. [12]

8.3 SWOT analýza

8.3.1 Silné stránky (Strengths)

1. **Pevně stanovený průběh změn Feed In Tariffu.** Stabilní prostředí.
2. Možnost **prodávat energii** do sítě nebo vyrábět **pro vlastní spotřebu**.
3. **Stabilní růst fotovoltaiky** a OZE obecně.
4. **Klesající náklady** na výstavbu elektrárny.

8.3.2 Slabé stránky (Weaknesses)

1. **Klesající výše Feed In Tariffu.**
2. Stanovení **minimální ceny** fotovoltaických panelů při dovozu z **Číny**.
3. **Omezení pro schválení Feed In Tariffu** - zrušena podpora elektráren nad

10 MWp či elektráren vybudovaných na orné půdě.

8.3.3 Příležitosti (Opportunities)

1. **Fungující systém podpory** - dlouhodobě funkční systém bez výrazných neočekávatelných změn
2. **Růst fotovoltaiky** v Německu.
3. **Dlouhodobá investice** a po návratu vložených prostředků **stabilní zdroj příjmů**.

8.3.4 Hrozby (Threats)

1. **Neočekávaná změna Feed In Tariffu** v průběhu výstavby elektrárny.
2. Stanovení **daní** pro výrobu energie pro **vlastní spotřebu**.
3. V případě nutnosti může stát vždy najít cestu k **omezení daných tarifů**.

8.3.5 Strategie na základě SWOT

Využití příležitostí

$O1 + O2 + S1 + S2 = Z$ důvodu podpory růstu fotovoltaiky v Německu je vytvořen přesně daný systém vykupování energií nebo způsob jeho využití k vlastní spotřebě.

$O3 + S1 + S3 =$ Díky pevnému systému je v Německu vytvořeno poměrně silné a stabilní prostředí a tím vysokou pravděpodobnost předpokládaného návratu investice.

Minimalizování hrozeb

$T1 + S1 =$ Neočekávaná změna Feed In Tariffu je velmi nepravděpodobná z důvodu daného systému, který funguje dle plánu. Výstavba elektrárny musí být provedena co nejdříve, aby bylo možné počítat s co nejpřesnějšími údaji o návratnosti.

$T2 + S2 + S4 =$ Zavedení daní na výrobu vlastní energie je kompenzována snižujícími se náklady na budování elektrárny. Je zde také možnost získat Feed In Tariff.

$T3 + S1 =$ Zpětná změna je nepravděpodobná z důvodu funkčního systému

Minimalizování slabých stránek

$W1 + S4 + S2 =$ Termín uvedení do provozu určuje výši tarifu a jeho pokles v jisté míře odpovídá poklesu výrobních nákladů. Je zde také možnost využít energii pro vlastní spotřebu bez ohledu na Feed In Tariff, nicméně návratnost je pak mnohem delší.

$W2 + S4 = I$ přes stanovení minimální ceny při dovozu z Číny stále cena solárních elektráren klesá

Minimalizování slabých stránek pro minimalizování hrozeb

$W1 + T1 =$ Snižující se podpora a hrozba zásadní změny FIT lze kompenzovat rychlým jednáním a získáním garance.

Tabulka 6: SWOT analýza fotovoltaiky v Německu

		INTERNÍ ANALÝZA	
		S - Silné stránky	W - Slabé stránky
EXTERNÍ ANALÝZA	O - Příležitosti	<p>Strategie SO</p> <p>Přesně daný stabilní systém FIT a růst fotovoltaiky zvyšuje jistotu návratnosti investice. Výše a doba FIT je příznivá.</p>	<p>Strategie WO</p> <p>V den uvedení elektrárny do provozu se zafixuje aktuální výše FIT po dobu 20 let. I přes omezení dovozu technologií z Číny jsou ceny čím dál nižší.</p>
	T - Hrozby	<p>Strategie ST</p> <p>Náhlá změna FIT mimo daný systém je málo pravděpodobná. Pro aktuální podmínky je třeba rychlé uvedení elektrárny do provozu. Zpětné změny vládou nelze přímo ovlivnit, ale jsou nepravděpodobné.</p>	<p>Strategie WT</p> <p>Snižující se podpora a hrozba zásadní změny FIT lze kompenzovat rychlým jednáním a získáním garance.</p>

8.4 Zhodnocení investiční příležitosti v Německu

V Německu existuje podpora fotovoltaiky dle daného systému. Nicméně i přes růst tohoto oboru postupně zájem investorů klesá spolu se snižující se podporou. Největší potenciál pro investici již proběhl po zavedení Feed In Tariffu a dnešní podmínky nenabízejí tak rychlou návratnost. Na druhou stranu klesají počáteční investice z důvodu zdokonalování technologií a snižování nákladů na jejich výrobu. Investor tedy nemusí řešit tak vysoké finanční prostředky. Podle tabulky výše FIT lze vyčíst, že vyšší podpora je směřována na menší investory, zejména střešní instalace. Velkoplošné elektrárny nad 10 MW nejsou podporovány a existují také omezení pro instalaci elektráren na orné půdě.

9 FOTOVOLTAIKA VE ŠPANĚLSKU

9.1 Vývoj a současný stav fotovoltaiky ve Španělsku

Vývoj fotovoltaiky ve Španělsku prošel velmi rychlým radikálním vývojem, který je v Evropské unii poměrně ojedinělý.

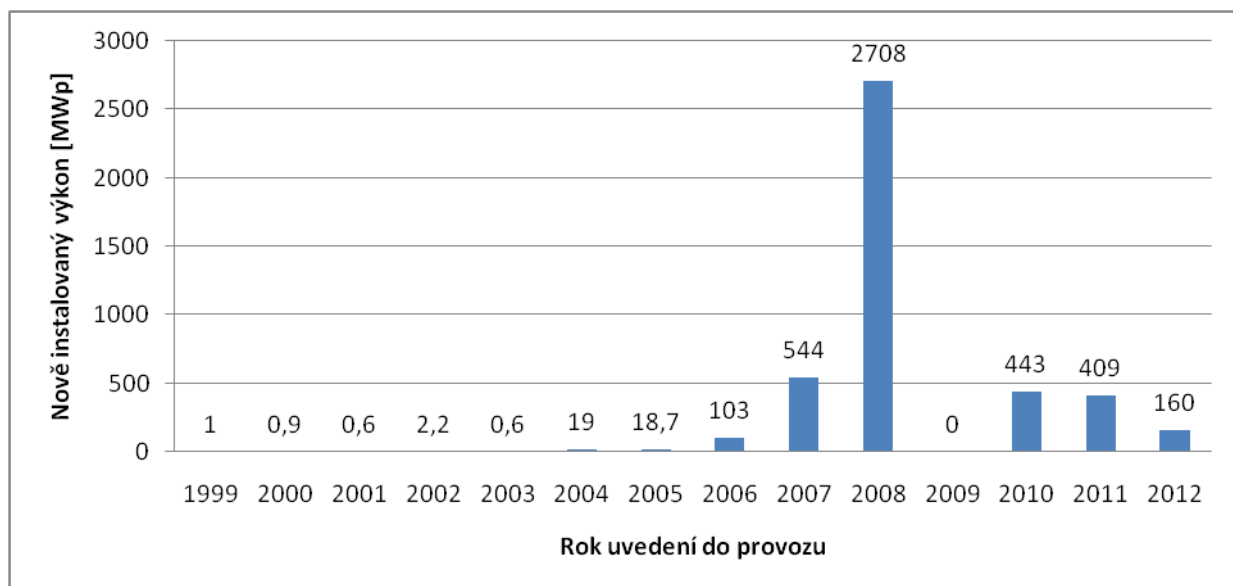
Na počátku 21. století byl nárůst počtu solárních elektráren velmi pomalý a postupný, protože neexistoval systém státní podpory. Ovšem v letech 2007 a 2008 nastal naprosto bezprecedentní, prudký nárůst počtu fotovoltaických elektráren a tedy i instalovaného výkonu. Tato významná skoková změna nastala v důsledku nařízení Evropské unie, potažmo ve směru politiky podpory obnovitelných zdrojů energie ve Španělsku. Tím zásadním důvodem velkého zájmu investorů bylo zejména zavedení velmi vysokého Feed In Tariffu. Při takto nastaveném systému byla investice do fotovoltaiky ve Španělsku velmi výhodná, což vedlo k prudkému růstu instalací fotovoltaických elektráren. Nicméně z důvodu neudržitelnosti nákladů na tento tarif následoval prudký pokles podpory fotovoltaiky. Situace byla dovedena až do stavu, kdy byla veškerá podpora ve formě Feed In Tariffu zrušena. Následovaly ovšem také změny, které postihly investory, kteří již měli elektrárny vybudované, což vedlo k velkým rozeprám. Původní myšlenkou Feed-In-Tariffu bylo, stejně jako v ostatních státech, podpořit rozvoj fotovoltaiky ve Španělsku. Nicméně z důvodů špatného nastavení a postavení řízení nákladů mimo únosnou mez došlo k poškození celého vývoje fotovoltaiky ve Španělsku do budoucna.

V roce 2009 bylo vyplaceno v oblasti fotovoltaiky cca 50% celkových příspěvků na obnovitelné zdroje (cca 2,6 miliardy eur) při produkci pouze 10% energie ze všech obnovitelných zdrojů. Tato čísla odpovídají produkci 2,45% energie z celkové vyrobené energie. V dnešní době je tedy podpora ve formě Feed-In-Tariffu pozastavena. Vývoj ročního nově instalovaného výkonu je uveden níže na obrázku. [14]

Důvody krize v oblasti fotovoltaiky ve Španělsku - nastavení FIT v roce 2007:

- výše výkupních cen byla příliš vysoká a návratnost dosahovala mezi 10 - 15% oproti cílených 2 - 9%.
- nebyla nastavena klesající výše dotací, které odpovídají snižujícím se cenám výstavby elektrárny - investice byla tedy s postupem času výrazně výhodnější
- Velmi dlouhé přechodné období mezi režimy politiky a snižování dotací.
- Značná prodleva ve vykazování investic regionálních vlád.
- Celkovou cenu fotovoltaických elektráren ovlivňuje také kurs eura k dolaru, kdy docházelo k výhodnějším nákupům solárních modulů ze Spojených států. Navíc se mění také podmínky získání kapitálu. Výstavba elektrárny je modulová záležitost a investoři dokážou na tyto změny reagovat výrazně rychleji, než politický systém. To vše zapříčinilo velmi výhodnou situaci pro investory, ovšem neudržitelný ze strany státu.

Výsledkem byla tedy všestranně nevýhodná a nepříjemná situace. Většina výrobců součástí fotovoltaických panelů se muselo zavřít případně sloučit a k roku 2012 byla zaměstnanost v tomto oboru na 10 000 pracovních míst, oproti 41 700 pracovních míst oproti vrcholné době. [14]



Obr. 9: Vývoj nově instalovaného výkonu v oblasti fotovoltaiky ve Španělsku [Převzato z 14]

Proces změn, které následovaly po vypuknutí krize:

V roce 2008:

- Stanovení kapacity ročního růstu
- Snížení doby garantované výkupní ceny FIT na 25 let pro nové elektrárny
- Snížení výkupních cen FIT u malých a středních solárních elektráren

V roce 2010:

- Stanovení hodin za den, za které je FIT vyplácen - toto nařízení má také retrospektivní vliv na již fungující elektrárny
- Snížení doby garantované výkupní ceny FIT na 25 let pro všechny existující elektrárny - rovněž retrospektivní dopad
- Další snižování výkupních cen FIT
- Vyšetřování podvodů v oblasti fotovoltaiky

V roce 2012:

- Úplné zrušení podpory nových solárních elektráren a ostatních OZE v oblasti elektrické energie

Tabulka 7: Vývoj fotovoltaiky - FIT a množství vyrobené energie - ve Španělsku v letech 2004 až 2012 [Převzato 14]

Rok	Celková suma vyplacená na FIT [tisíce €]	Průměrná výše FIT [€/MW]	Procentuální podíl vyplacené částky na fotovoltaiku v porovnání s ostatními OZE	Procentuální zastoupení fotovoltaiky v OZE	Procentuální zastoupení fotovoltaiky v celkové vyrobené energii
2004	6 146	341,44	0,93 %	0,08 %	0,01 %
2005	13 995	341,34	1,75 %	0,15 %	0,01 %
2006	39 887	372,78	3,53 %	0,35 %	0,04 %
2007	194 162	392,25	13,44 %	1,36 %	0,16 %
2008	990 830	388,71	40,88 %	6,09 %	0,96 %
2009	2 634 236	424,6	55,9 %	11,72 %	2,45 %
2010	2 653 720	414,25	49,66 %	10,65 %	2,46 %
2011	2 402 986	390,22	47,79 %	10,46%	2,41 %
2012	2 567 302	392,31	47,28 %	11,98 %	2,58 %

9.2 SWOT analýza

9.2.1 Silné stránky (Strengths)

- Možnost **budovat elektrárny pro vlastní spotřebu.**
- Růst ceny energií na trhu neovlivní náklad na výrobu energie** pro vlastní spotřebu.
- Vývoj fotovoltaiky snižuje náklady na výstavbu solární elektrárny

9.2.2 Slabé stránky (Weaknesses)

- Žádná podpora** ve formě **Feed In Tariffu.**
- Žádná jiná podpora fotovoltaiky** a v roce 2012 ani ostatních OZE.
- Vysoká vstupní investice.
- Poslední vývoj ukazuje spíše nezájem o rozvoj fotovoltaiky ve Španělsku.

9.2.3 Příležitosti (Opportunities)

- Možnost obnovy Feed In Tariffu** v budoucnosti z důvodu stanovených cílů zastoupení OZE v každé zemi Evropské unie.
- Při růstu cen energií v budoucnu **větší úspora výrobou elektrické energie pro svou spotřebu.**

9.2.4 Hrozby (Threats)

1. Jsou prováděny také zpětné změny tarifů, které byly dříve garantovány.

9.2.5 Strategie na základě SWOT

Využití příležitostí

O1 + W4 = Ikdyž existuje možnost obnovení podpory fotovoltaiky ve Španělsku, vývoj tomu prozatím nenasvědčuje.

O2 + S1 + S2 = Při vybudování elektrárny pro vlastní spotřebu se investor stává méně závislým na ceně energií na trhu.

Minimalizování hrozeb

T1 = Tato hrozba nelze ovlivnit, je potřeba počítat s rezervou při výpočtu návratnosti investice

Minimalizování slabých stránek

W1 + W2 + W4 + S1 = Ikdyž není podpora ze strany státu, je možno budovat solární elektrárny pro výrobu energie pro vlastní spotřebu.

W3 + S3 = Vývoj fotovoltaiky a technologií vede ke snižování pořizovacích nákladů.

Minimalizování slabých stránek pro minimalizování hrozeb

T1 = Tato hrozba nelze ovlivnit omezením slabých stránek, je potřeba počítat s rezervou při výpočtu návratnosti investice

Tabulka 8: SWOT analýza fotovoltaiky ve Španělsku

		INTERNÍ ANALÝZA	
		S - Silné stránky	W - Slabé stránky
EXTERNÍ ANALÝZA	O - Příležitosti	<p>Strategie SO</p> <p>Ikdyž existuje možnost obnovení podpory fotovoltaiky ve Španělsku, vývoj tomu prozatím nenasvědčuje.</p>	<p>Strategie WO</p> <p>Ikdyž není podpora ze strany státu, je možno budovat solární elektrárny pro výrobu energie pro vlastní spotřebu, nicméně není zaručena návratnost investice.</p>
	T - Hrozby	<p>Strategie ST</p> <p>Hrozba zpětné změny tarifů se netýká nových investorů, protože neexistuje podpora ve formě FIT.</p>	<p>Strategie WT</p> <p>Za daných podmínek není vhodná doba pro investici</p>

9.3 Zhodnocení investiční příležitosti ve Španělsku

Z pohledu investora do fotovoltaiky je Španělsko špatným směrem. Z důvodu nesmyslně vysokých FIT v období jeho zavedení došlo ke krizi a podpora byla úplně zastavena. Také investoři, kteří využili příležitosti v době nejvyšší podpory jsou zpětně omezováni. Takto nestabilní systém nezaručuje návratnost investice a je tedy velmi riskantní až nereálná.

10 FOTOVOLTAIKA V BULHARSKU

10.1 PEST analýza

10.1.1 Politicko-legislativní analýza

Návratnost investice je podobně jako v Německu zaručován pomocí Feed - in - Tariffu. Podle zákona je v Bulharsku fixní po dobu 20 let. Pro získání FIT musí zájemce splnit dané podmínky.

Nestabilita politicko-legislativního systému v Bulharsku jsou nepředvídatelné změny v zákonech a nařízeních, tedy i FIT. Výše výkupních cen je sice garantována na 20 let, ale určuje se ve chvíli, kdy je elektrárna uvedena do provozu. Úpravy FIT jsou uskutečňovány každý rok, mnohdy i častěji a to bez předem daného systému. Výsledkem je, že ve chvíli počátku budování fotovoltaické elektrárny není možné předpovědět výši výkupní ceny vyrobené energie. Tento fakt způsobuje jistý hazard, protože investor nedokáže předem předpovědět návratnost své investice. Například v Německu je pokles tarifu přesně dán podle tabulky, viz. výše. Výši tarifu určuje Státní komise pro energii a vodu - "State Commission on Energy and Water Regulation". Změny tarifů probíhají každoročně 30. června a je určena na období jednoho roku. Nicméně někdy probíhají změny i neočekávaně častěji.

Komplikace z legislativní stránky věci také způsobují četné složitosti a povinnosti, které je potřeba splnit při budování malých střešních systémů. Jako například stavební povolení, což sebou nese nepostradatelnost externích firem zajišťujících statiku, elektrické rozvody apod. Také stav mnoha střech neodpovídá potřebám pro instalaci solární elektrárny. Další velkou nevýhodou je možnost distributora energie odmítnout vykoupit veškerou vyrobenou energii. U střešních systémů je tak podporována výroba energie pro svou vlastní spotřebu. [16]

10.1.2 Ekonomická analýza

Bulharské finanční instituce jsou velmi konzervativní a jejich přístup se liší případ od případu. Poskytované finanční prostředky jsou buď formou úvěru či leasingu. Obecně je náročnost získání kapitálu v Bulharsku vysoká.

V březnu 2013 bylo vydáno SCEWR (State Commission on Energy and Water Regulation - Státní komise pro regulaci energií a vody) nařízení s označením C-6/13.03.2014 k povinnosti uhrazení poplatku 2,45 BGN / MWh s retroaktivním účinkem pro elektrárny s termínem spuštění od 18.9.2012. [16] SCEWR vydal také nařízení pro vyplácení FIT pouze v pracovních hodinách. Součet těchto hodin znamená 1 250 až 1 400 hodin ročně. [16]

Tabulka 9: Současná výše Feed In Tariffu v Bulharsku ke dni 3.12.2014 [17], [18]

Měna	Střešní a fasádní systémy		Ostatní typy instalací (pozemní instalace atp.)	
	BGN/kWh	EURcent/kWh	BGN/kWh	EURcent/kWh
Do 10 kWp	0,21181	10,8	-	-
Do 30 kWp	0,20397	10,4	0,15219	7,8
Do 200 kWp	0,16912	8,6	0,14335	7,3
Do 1 000 kWp	0,14468	7,4	-	-
Do 10 000 kWp	-	-	0,13403	6,9
Nad 10 000 kWp	-	-	0,13136	6,7

10.1.3 Sociální analýza

Bulharsko není velkým výrobcem fotovoltaických systémů ani jejich součástí. Pouze jsou zde fotovoltaické elektrárny instalovány a k nim je prováděn servis. Zaměstnanost v tomto oboru tedy není výrazná. Obecně sociální prostředí nemá příliš velký vliv na výstavbu či provozování solární elektrárny.

10.1.4 Technologická analýza

V Bulharsku bylo v roce 2013 nainstalováno 104,4 MWp, a v roce 2014 pouze 1,3 MWp, čímž se řadí na 22. v počtu nových instalací v Evropské unii. Celkový instalovaný výkon v roce 2014 byl 1 020,4 MWp, kde je Bulharsko zařazeno na 11. místo ve velikosti instalovaného výkonu v EU. V tomto roce 2014 bylo celkem vyrobeno 1 244,5 GWh elektrické energie. [15].

10.2 SWOT analýza

10.2.1 Silné stránky (Strengths)

1. Podpora ze strany státu ve formě Feed In Tariffu
2. Možnost prodávat energii do sítě nebo vyrábět pro vlastní spotřebu.
3. **Klesající náklady** na výstavbu elektrárny.

10.2.2 Slabé stránky (Weaknesses)

1. Postupné snižování FIT bez jasně daného systému.
2. FIT je vyplácen pouze na daný počet hodin ročně - 1 250 až 1 400 hodin za rok.
3. Od 1.1.2014 je zaveden poplatek 20% z příjmu - funguje také retrospektivně pro již vzniklé elektrárny.

10.2.3 Příležitosti (Opportunities)

1. Využití Feed In Tariffu garantovaného státem.
2. Investor může zažádat o dotaci ze zemědělských fondů z Evropské unie.

10.2.4 Hrozby (Threats)

1. Při započetí výstavby elektrárny není jisté, jakou výkupní cenu energie bude mít investor garantovanou, protože se mění nepravidelně i častěji než jednou ročně bez jasného schématu
2. Provozovatel distribuční soustavy má právo omezit příjem energie z OZE pouze ze 40% v době mezi 10:00 až 17:00 - důvodem jsou údajné potíže s udržením rovnováhy mezi výrobou a spotřebou energie v soustavě.
3. Nebezpečí retrospektivních opatření v případě velkých změn v podpoře, jako tomu bylo například ve Španělsku

10.2.5 Strategie na základě SWOT

Využití příležitostí

O1 + S3 = Díky klesajícím nákladům využití podpory ze strany státu prostřednictvím Feed In Tariffu

O2 = Existuje možnost získat dotaci z EU na vybudování elektrárny

Minimalizování hrozeb

T1 = Je třeba počítat s jistou změnou podmínek k 1. červenci každého roku a poté rychle jednat, pokud jsou podmínky příznivé. Není naopak vhodné započítat investici před tímto termínem.

T2 + T3 = Tyto hrozby nelze přímo ovlivnit, je třeba s nimi počítat při propočtu návratnosti investice.

Minimalizování slabých stránek

W1 + S3 = S klesající podporou také klesají náklady na budování elektrárny.

W2 + W3 = Tato fakta nelze přímo ovlivnit, je třeba s nimi počítat při propočtu návratnosti investice.

Minimalizování slabých stránek pro minimalizování hrozeb

Obecně formy zákonů nelze příliš ovlivňovat, pouze se přizpůsobit. Většina hrozeb i slabých stránek pramení z nastavení a změn zákonů. Je třeba při propočtu zohlednit tato fakta.

Tabulka 10: SWOT analýza fotovoltaiky ve Španělsku

		INTERNÍ ANALÝZA	
		S - Silné stránky	W - Slabé stránky
EXTERNÍ ANALÝZA	O - Příležitosti	<p>Strategie SO</p> <p>Díky klesajícím nákladům využití podpory ze strany státu prostřednictvím Feed In Tariffu a možnosti získání dotace z EU</p>	<p>Strategie WO</p> <p>Díky poklesu nákladů pro budování elektrárny je jednodušší získat financování. Nicméně prostředí je nejisté pro investici</p>
	T - Hrozby	<p>Strategie ST</p> <p>Je třeba počítat se změnou FIT vždy 1.7. každý rok. Při propočtu návratnosti investice je třeba počítat s možnými kroky umělého snížení FIT.</p>	<p>Strategie WT</p> <p>Snižující se podpora a hrozba zásadní změny FIT lze kompenzovat rychlým jednáním a získáním garance. Nicméně prostředí je pro investici nejisté.</p>

10.3 Zhodnocení investiční příležitosti v Bulharsku

Bulharsko je v tuto chvíli ve stavu, kdy podporuje budování fotovoltaických systémů pomocí Feed In Tariffu, který je svou výší podobný jako v Německu. Z hlediska investora se ovšem jedná o velmi nestálé prostředí. Dochází k nepravdělným změnám a zejména není stanoven průběh vývoje Feed In Tariffu a podpory obecně do budoucna. Pravidelné změny v podmínkách podpory se dějí k datu 1. července. Je tedy v daném roce vhodné řešit investici po tomto datu, protože podmínky, které má investor garantovány státem jsou dány ve chvíli spuštění provozu, nikoliv započetí výstavby. Ovšem vzhledem k četným změnám v zákonech, které se týkají i již funkčních elektráren není garance jistá. I když výkupní cena zůstává stejná, omezí se vyplácené hodiny, případně se zavede nová daň.

11 ZHODNOCENÍ A POROVNÁNÍ ANALYZOVANÝCH STÁTŮ

V této práci byly vybrány tři státy Evropské unie pro srovnání investičních příležitostí a to Německo, Španělsko a Bulharsko. Záměrně byly vybrány země, které mají rozdílný stav a postoj. Co se týče geografických podmínek či dostupnosti technologií, nejsou zde velké rozdíly. Protože návratnost investice je bez podpory delší, než je životnost elektrárny, je nutné získat podporu ze strany státu či Evropské unie. Nejvýznamnější vliv má politika daného státu pro podporu provozovatelů fotovoltaických elektráren. A zde jsou rozdíly markantní.

Španělsko si díky svému vývoji zapříčinilo, že v tuto chvíli fotovoltaiku vůbec nepodporuje a investice v této zemi je nevhodná.

Bulharsko má stanovené aktuální výše Feed In Tariffu, nicméně neexistuje zde přesný systém, podle kterého by byl pevně dán vývoj fotovoltaiky. Celý proces výstavby v Bulharsku elektrárny trvá průměrně cca 45 týdnů [16]. Z těchto důvodů investor nemá jistotu, za jakých podmínek bude elektrárnu provozovat. Navíc mnohé retrospektivní zásahy ovlivňují výnosnost elektráren i těch, které mají garantovaný FIT. Investování do fotovoltaiky v Bulharsku je tedy ne příliš jistou variantou.

Ve srovnání tří jmenovaných států nejlépe vychází Německo, které patří mezi největší producenty energie z fotovoltaiky na Světě. Politika podpory fotovoltaiky se zde jeví jako nejkonzistentnější. Má přesně stanovený FIT a jeho vývoj do budoucna. Navíc zpětné změny zde prozatím neprobíhají. Výhodnost a návratnost investice se pak odvíjí od konkrétní investiční příležitosti, aktuálních podmínek FIT.

12 ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo provést analýzu stavu fotovoltaiky v Evropské unii. Informace byly čerpány z oficiálních průzkumů minulého i současného stavu a scénářů, které by měly nastat v budoucnu. Na základě těchto dokumentů byla provedena PEST analýza okolí a SWOT analýza pro investici do fotovoltaiky v Evropské unii, kde u vybraných států byla provedena konkrétní analýza. Jednalo se o státy Německo, Španělsko a Bulharsko.

Nutno podotknout, že obsah i závěr této práce je aktuální ve chvíli vydání. Svět technologií postupuje rychle dopředu a změny v politice obyčejný smrtelník neovlivní, ani nepředpoví. Fotovoltaika se řídí zejména podle ceny a efektivity technologií a je existenčně závislá na podpoře ze strany státu, tedy politice. Tato kombinace způsobuje rychle se měnící a těžce předvídatelné prostředí. Vše dokazuje historie jednotlivých států. Logicky a technicky uvažující člověk by pravděpodobně neočekával vývoj, jaký mělo například Španělsko.

Výstupem této práce je tedy zhodnocení aktuálního stavu fotovoltaiky v EU se zaměřením na výše jmenované státy. Při pohledu na celkový trend a cíle Evropské unie v oblasti obnovitelných zdrojů energie se dá usoudit, že budou hledány cesty pro životaschopnost fotovoltaických elektráren a podpora investorů. Díky technologickým pokrokům klesá pořizovací cena, nicméně k soběstačnosti je ještě dlouhá cesta. V tuto chvíli má investice v EU smysl pro investora s dlouhodobými úmysly, nicméně je třeba zvážit kde a jakým způsobem. Svět podnikání není bílá a černá, tedy pouze dobrá a špatná investice, vše je relativní a o úhlu pohledu. Je třeba vnímat konkrétní situaci a příležitost, například možnost výhodné koupě pozemku pro pozemní instalace, pořízení technologií, financování a mnohé další.

Při studování tří výše zmíněných států bylo zjištěno následující. Německo je velmi vyrovnaným státem s pevně daným systémem a díky podpoře ze strany státu je zde investiční příležitost reálná. Přesným opakem je Španělsko, kde kvůli krokům, které byly provedeny v minulosti, bylo znemožněno dosažení návratnosti investice zrušením státní podpory. Investice zde tedy není vhodná. Bulharsko je státem, který se nachází svým stavem mezi Německem a Španělskem. Podpora zde stále funguje, nicméně systém není zdaleka tak stabilní a přesně daný jako v Německu. Je tedy otázkou povahy investora, zda je ochoten vyvíjet svou aktivitu tímto směrem s ohledem na fakt, že fotovoltaika je určována systémem podpory a je na ní plně závislá. V tuto chvíli se tedy ze zkoumaných států jeví jako nejvhodnějším a nejjistějším místem pro investici Německo.

LITERATURA

- [1] VANĚK, Jiří, Petr KŘIVÍK a Vítězslav NOVÁK. *Alternativní zdroje energie*. Brno, 2006. Skriptum. Vysoké učení technické, fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií
- [2] HROMEK, J. *Model pro řízení získávání energie ze solárního panelu*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, 2010. 44 s.
- [3] HNILICA, Pavel. Solarnimoduly.cz. *Propojení jednotlivých částí ostrovního fotovoltaického systému* [online]. 2011 [cit. 2014-12-18]. Dostupné z: <http://www.solarnimoduly.cz/propojeni-a-montaz-panelu.html>
- [4] HULD, Thomas a Ewan D. DUNLOP. Photovoltaic Geographical Information System: Institute for Environment and Sustainability. *European Commission, Joint Research Centre: Institute for Environment and Sustainability* [online]. 2014 [cit. 2014-12-8]. Dostupné z: <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php>
- [5] DĚDKOVÁ, J., HONZÁKOVÁ, I. *Základy marketingu*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2001. 176 s. ISBN 80-7083-433-1.
- [6] RESCH G., LIEBMANN L., ORTNER A., BUSCH S. *2020 RES scenarios for Europe - are Member States well on track for achieving 2020 RES targets*. Vídeň: Technická univerzita ve Vídni, Zář 2014. 61 s.
- [7] BECHNÍK B., BAŘINKA R., ČECH P., *Analýza životního cyklu fotovoltaických systémů*. Rožnov pod Radhoštěm: Czech RE Agency, o.p.s., Solartec s.r.o., 2009. 6 s.
- [8] JIRÁSEK Pavel, *Informace o obnovitelných zdrojích energie v elektroenergetice a teplárenství*. Praha: Ministerstvo průmyslu a obchodu. 2014. 43 s.
- [9] PV LEGAL CONSORTIUM. *PV Legal* [online]. Berlín, 2014 [cit. 2014-12-2]. Dostupné z: <http://www.pvlegal.eu/>
- [10] MASSON G., ORLANDI S., REKINGER M., *Global market outlook for photovoltaic 2014 - 2018*. Brusel: European Photovoltaic Industry Association, 2014. 60 s.
- [11] European Advisory Paper - PV Grid "Země včetně ČR"
- [12] WIRTH, Harry. Recent Facts about Photovoltaics in Germany. *Recent Facts about Photovoltaics in Germany* [online]. 2015, : 92 [cit. 2015-05-18]. Dostupné z: <http://www.ise.fraunhofer.de/en/publications/veroeffentlichungen-pdf-dateien-en/studien-und-konzeptpapiere/recent-facts-about-photovoltaics-in-germany.pdf>
- [13] BUNDESNETZAGENTUR, *Bundesnetzagentur* [online]. 2015 [cit. 2015-05-18]. Dostupné z: http://www.bundesnetzagentur.de/cdn_1432/DE/Home/home_node.html
- [14] DEL RÍO, Pablo a MIR-ARTIGUES. *A Cautionary tale: Spain's solar PV investment bubble* [online]. 2014, : 70 [cit. 2015-05-19]. Dostupné z: https://www.iisd.org/gsi/sites/default/files/rens_ct_spain.pdf
- [15] EurObserv'ER. *Photovoltaic Barometer* [online]. 2015, : 8 [cit. 2015-05-19]. Dostupné z: <http://www.eurobserv-er.org/photovoltaic-barometer-2015/>

- [16] PV GRID: Make it smart!. *PV GRID* [online]. 2015 [cit. 2015-05-19]. Dostupné z: <http://www.pvgrid.eu>
- [17] RES-LEGAL: Legal sources on renewable energy. *RES-LEGAL* [online]. 2015 [cit. 2015-05-19]. Dostupné z: <http://www.res-legal.eu/>
- [18] International Energy Agency: Secure, sustainable, together. *International Energy Agency* [online]. 2014 [cit. 2015-05-19]. Dostupné z: <http://www.iea.org/policiesandmeasures/pams/bulgaria/name-25061-en.php>

SEZNAM SYMBOLŮ, VELIČIN A ZKRATEK

OZE	Obnovitelný zdroj energie (v angličtině značeno RES - Renewable Energy System)
FVE	Fotovoltaická elektrárna
BAU	Business as usual - předpoklad následování dosavadního trendu beze změny
PR	Policy recommendations - předpoklad následování dosavadního trendu se změnami a kooperací
EU	Evropská unie
W	Watt - je jednotkou výkonu, v souvislosti s fotovoltaikou se využívají většinou násobky jako kW (kilowatt), MW (megawatt)
Wp	Wattpeak - Nominální výkon solárního panelu v laboratorních podmínkách. Často se využívají násobky kWp (kilowatt peak), MWp (megawatt peak).
Wh	Watthodina - jednotka elektrické energie, opět se využívají násobky kWh (kilowatthodina), MWh (megawatthodina) atp.
NREAP	National Renewable energy action plans - národní strategie dosažení cílů
IPVIC	International PhotoVoltaic Investors Club je sdružením mezinárodních investorů v oblasti fotovoltaické energetiky
HDP	Hrubý domácí produkt
PEST	Analýza pro průzkum a vyhodnocení vnějšího okolí firmy - makroprostředí
SWOT	Analýza pro průzkum a vyhodnocení vnitřního prostředí firmy - mikroprostředí. Zhodnocuje silné, slabé stránky, příležitosti a hrozby.
FIT	Feed In Tariff - forma podpory provozovatele fotovoltaické elektrárny, kdy má garantovanou výkupní cenu energie za 1 kWh po určitou dobu.
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz - zákon pro podporu fotovoltaiky v Německu
LCOE	Levelized Cost of Energy - výsledná cena vyrobené energie - je dána poměrem celkových nákladů na výrobu elektrárny a množství vyrobené energie v kWh za její životnost. Udává se v ct/kWh.
SCEWR	State Commission on Energy and Water Regulation - Státní komise pro regulaci energií a vody v Bulharsku